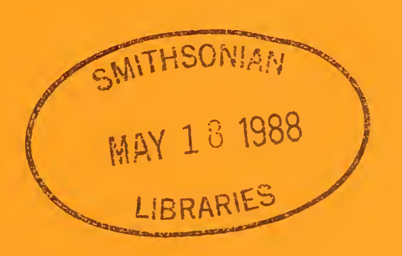
ETHO-ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN VERSCHIEDENEN KLEIBERARTEN (SITTIDAE)

Eine vergleichende Zusammenstellung

von

HANS LÖHRL



BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 26
1988

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Die Serie wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die für eine Unterbringung in den „Bonner zoologischen Beiträgen" zu lang sind und eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

Anfragen bezüglich der Vorlage von Manuskripten sind an die Schriftleitung zu richten; Bestellungen und Tauschangebote bitte an die Bibliothek des Instituts.

This series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in „Bonner zoologische Beiträge".

Correspondence concerning manuscripts for publication should be addressed to the editor. Purchase orders and requests for exchange please address to the library of the institute.

L'Institut de Recherches Zoologiques et Muséum Alexander Koenig a établi cette série de monographies pour pouvoir publier des travaux zoologiques trop longs pour être inclus dans les „Bonner zoologische Beiträge".

Toute correspondance concernante des manuscrits pour cette série doit être adressée à l'éditeur. Commandes et demandes pour échanges adresser à la bibliothèque de l'institut, s. v. p.

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 26, 1988
Preis: 38,— DM
Schriftleitung/Editor:
G. Rheinwald

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig
Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1, Germany
Druck: Rheinischer Landwirtschafts-Verlag G.m.b.H., 5300 Bonn 1

ISBN 3-925382-26-7
ISSN 0302-671X

ETHO-ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN VERSCHIEDENEN KLEIBERARTEN (SITTIDAE)

Eine vergleichende Zusammenstellung

von

HANS LÖHRL

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 26
1988

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Löhrl, Hans:

Etho-ökologische Untersuchungen an verschiedenen Kleiberarten (Sittidae): e. vgl. Zsstellung / von H. Löhrl. — Bonn: Zoolog. Forschungsinst. u. Museum Alexander Koenig, 1988.

(Bonner zoologische Monographien; Nr. 26)

ISBN 3-925382-26-7

NE: GT

Konrad Lorenz
in Dankbarkeit gewidmet

INHALT

VORWORT

Meine Beschäftigung mit den Kleibern verdanke ich dem Zufall. Als Angehöriger der Staatlichen Vogelschutzwarte für Baden-Württemberg bekam ich 1950 eine Wohnung im ehemaligen Jagdschlößchen innerhalb des Naturschutzgebiets Favoritepark, wo sich, 500 m entfernt, auch meine Dienststelle befand. Der Favoritepark liegt am Rand von Ludwigsburg, nahe bei Stuttgart. Er ist vor allem mit alten Eichen, Hainbuchen und Linden bestanden. In diesen 200—300 Jahre alten Bäumen ringsum brüteten zahlreiche europäische Kleiber in natürlichen Baumhöhlen. Auf dem Waldweg zwischen Wohnung und Dienststelle sah ich täglich Kleiber bei den verschiedensten Tätigkeiten. Die Lage von Wohnung und Dienststelle war für Kleiberstudien also geradezu ideal, und ich nutzte dies in den Jahren 1950—1962 auch voll aus. *Sitta europaea* wird deshalb hier am ausführlichsten behandelt.

Die Kenntnis der Lebensweise dieses Kleibers weckte das Interesse an anderen Arten der Gattung *Sitta*, deren Darstellung sich an das Schema von *S. europaea* anlehnt, soweit eigene Beobachtungen oder Literaturangaben vorhanden sind; auf diese Weise ist ein Vergleich der Verhaltensweisen am besten möglich.

Zunächst reiste ich mit meiner Frau auf die Insel Korsika, wo wir *Sitta whiteheadi* beobachteten; einige Wochen später fuhr ich nochmals dorthin, um junge Kleiber dieser Art aus dem Nest zu nehmen und zu Hause zu untersuchen. Diese im Gegensatz zu *S. europaea* besonders soziale Art lebte dann jahrelang in unserer Wohnung, und jeder Besucher war für sie ein interessantes Kletterobjekt.

1957 konnte ich auf Einladung der Audubon Society von Massachusetts zwei Monate in den USA *S. canadensis* und *S. carolinensis* kennenlernen. Im folgenden Jahr suchten wir, wie auch späterhin noch oftmals, *S. neumayer* in Jugoslawien auf. Es folgte eine Reise auf die griechische Insel Lesbos vor der kleinasiatischen Küste, wo wir *S. krueperi* beobachten konnten; auch von dort brachten wir Jungvögel mit nach Deutschland.

In dieser Zeit waren immer wieder asiatische Kleiber im Zoohandel zu kaufen, so daß ich in Flugkäfigen *S. castanea* sowie *S. frontalis* halten konnte.

1962 folgte ich einem Ruf der Max-Planck-Gesellschaft und wechselte Amt und Wohnsitz zum Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Vogelwarte Radolfzell.

1966 unternahm ich, zusammen mit meinem Mitarbeiter Dr. G. Thielcke, eine Reise nach Afghanistan, wo *S. cashmirensis*, *leucopsis* und *tephronota* neben verschiedenen Meisen und Baumläufern beobachtet werden konnten; von allen diesen Arten konnten wir Jungvögel nach Deutschland mitbringen und hier eingehender studieren.

Im Jahr 1976 trat ich in den Ruhestand. 1979 haben meine Frau und ich das Frühjahr in Nepal zugebracht, wo wir erstmals *S. himalayensis* kennenlernten, außerdem *S. castanea* und *frontalis* im Freiland untersuchen konnten. Während einer Reise ins marokkanische Rifgebirge fanden wir die dortige Unterart von *S. europaea*, *S. e. atlas*, häufig vor, und 1985 waren wir im Frühjahr in den USA, um die noch fehlenden *S. pygmaea* und *S. pusilla* kennenzulernen.

Im Februar/März 1987 waren wir wegen *S. azurea* auf der malaysischen Halbinsel. Wir hielten uns drei Wochen lang im Verbreitungsgebiet dieser Art in Bukit Fraser auf.

Leider gab es keine Möglichkeit, alle Kleiberarten zu untersuchen. Es fehlt *S. solangiae*, wahrscheinlich im Verhalten nicht von *S. frontalis* zu unterscheiden, außerdem *S. formosa* und *magna* sowie *yunnanensis*. Über alle diese fand ich auch keine Literatur, die das Verhalten berücksichtigt hätte.

Zu danken habe ich (in zeitlicher Reihenfolge):

Der Audubon Society und Dr. William H. Drury für die Einladung und Betreuung 1957 sowie Dr. Ernst und Mrs. Gretel Mayr für ihre Gastfreundschaft. Dr. Jochen Niethammer danke ich für Gastfreundschaft und Hilfe in Kabul, der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Finanzierung der Afghanistan-Reise wie auch der Reise nach Griechenland sowie Sachbeihilfen. Weiter danke ich dem Nepal Research Center in Katmandu, vor allem Mr. Kalikote, für die Wohnmöglichkeit.

Sehr zu Dank verpflichtet sind wir der Tall Timbers Research Station Tallahassee/Florida, Dr. E. V. Komarek, für die Wohnmöglichkeit, und Dr. Peter Homann, Florida State University, Tallahassee, für die Vermittlung dorthin. Dr. Luis F. Baptista, Academy of Science in San Francisco, danken wir für vielseitige und freundschaftliche Hilfe in Kalifornien, ebenso Dr. Russel P. Balda, Northern Arizona University Flagstaff, für großes Entgegenkommen. Dr. Alfred Hoffmann, Bochum, bin ich für die Übersetzung der chinesischen Texte dankbar. Dr. Hans-Heiner Bergmann, Universität Osnabrück, Dr. Jochen Martens, Universität Mainz, und Dr. Gerhard Thielcke, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Vogelwarte Radolfzell, überließen mir dankenswerterweise Tonbandaufzeichnungen bzw. Spektrogramme.

Der Max-Planck-Gesellschaft verdanke ich nicht nur völlige Unabhängigkeit in der Themenwahl meiner wissenschaftlichen Untersuchungen während meiner letzten 14 Berufsjahre, sondern darüber hinaus auch noch mancherlei Hilfe von ehemaligen Mitarbeitern nach meiner Pensionierung, z. B. bei der Anfertigung der Spektrogramme nach meinen Tonbandaufzeichnungen. — Dr. G. Rheinwald möchte ich herzlich für seinen redaktionellen Einsatz als Schriftleiter danken.

Die Firma Schwegler-Schorndorf unterstützte meine Freilandexperimente, indem sie alle gewünschten Versuchsmodelle künstlicher Nisthöhlen aus Holzbeton nach meinen Angaben hergestellt hat.

Mein ganz besonderer Dank gilt meiner Frau Hildegard, die mich auf vielen Reisen begleitete, die Beobachtungsergebnisse protokollierte und alle Manuskripte mitgestaltete und schrieb. Außerdem löste sie mich bei allen langandauernden Beobachtungsreihen ab und half bei der Handaufzucht zahlreicher Jungvögel.

KLEIBER, *Sitta europaea*

Einleitung

Den Kleiber habe ich zunächst im Favoritepark in Ludwigsburg, einem optimalen Habitat, gründlich studiert, später auch in anderen Gegenden, z. B. am Bodensee und im Schwarzwald (Löhrl 1958, 1967).

Rings um meine Wohnung im Favoriteschloß befanden sich fünf bis acht Reviere von Kleibern, die ausschließlich in Naturhöhlen brüteten; da die sehr alten umfangreichen Eichen, Hainbuchen und Linden für diese Vogelart besonders geeignet waren, wurden die Reviere vor allem im Herbst und gegen Ende des Winters alljährlich heftig umkämpft, was in den lauten Rufen leicht zu verfolgen war.

Da die Kleiber gerne Samen verzehren, war der Fang für die individuelle Beringung ohne Schwierigkeiten möglich. Günstig für die Untersuchungen war auch, daß Kleiber standorttreu und die Brutvögel seßhaft sind. In den Jahren 1953—1956 wurden insgesamt 67 Kleiber an beiden Beinen mit jeweils gleichen Farbringen gekennzeichnet, und ich konnte das Verhalten von *S. europaea* vor allem in diesen Jahren täglich intensiv studieren.

Das Sammeln von Vorräten habe ich zusammen mit Mitarbeitern immer ganztags beobachtet an Kleiberpaaren, die individuell kenntlich waren. Die Reviergrenzen stellte ich meist dadurch fest, daß ich den Kleibergesang imitierte, worauf die Reviereigentümer herbeikamen und an den Grenzen zu kämpfen begannen.

In einem anderen Teil des Favoriteparks wurden dann später zusätzlich künstliche Nisthöhlen angebracht. In solchen haben wir bei drei Bruten das Verhalten im Nest jeweils ganztägig von einem Versteck aus beobachtet; dabei war ein Teil der Höhlenwand durch eine Glasscheibe ersetzt worden, so daß alle Vorgänge aus 30—40 cm Entfernung verfolgt werden konnten.

Zusätzlich habe ich handaufgezogene Kleiber in Gefangenschaft gehalten und ihre Verhaltensweisen in der Wohnung beobachtet, in den späteren Jahren auch in Volieren.

In Radolfzell-Möggingen habe ich wiederum Kleiber in der Voliere gehalten, wo sie in einer auf der Rückseite mit einer Glaswand versehenen Nisthöhle brüteten und Junge aufzogen.

Freilandexperimente, welche die von den Kleibern bevorzugte Höhe am Baum betrafen, wurden in der Feldstation Walddorf bei Tübingen durchgeführt; dabei wurden die Nisthöhlen nur einmal in der Brutzeit kontrolliert. Weitere Freilandexperimente habe ich von 1963 an in der Umgebung von Radolfzell in Waldgebieten durchgeführt, wobei die Kleiber verschiedene Typen künstlicher Nisthöhlen aus Holzbeton auswählen konnten. Die maschinell hergestellten Typen waren stets nur in dem Faktor verschieden, der zu untersuchen war. Dabei wurden die Nisthöhlen in Gruppen zu zwei oder drei an benachbarten Bäumen in gleicher Höhe und Richtung befestigt, wobei die Gruppen mindestens 100 m, meist weiter, voneinander entfernt waren.

Da die Kleiber im Frühjahr als erste der kleinen Höhlenbrüter mit dem Nestbau beginnen und zusätzlich allen möglichen Konkurrenten — außer den Sperlingen — überlegen sind, gab es bei der Feststellung der Auswahlergebnisse keine Schwierigkeiten. Die Möglichkeit, diese Nisthöhlen leicht öffnen und den Inhalt untersuchen zu können, wurde dazu benützt, jede Woche einmal den Bruterfolg zu kontrollieren; bei den Wahlversuchen wurden die Nisthöhlen im Herbst gereinigt und, wo nötig, mit einem Insektizid ausgesprüht, um zu verhindern, daß starker Flohbefall die Auswahl im folgenden Frühjahr beeinflussen könnte.

Vorkommen und Habitat

Das Brutgebiet des Kleibers reicht von Japan und NO-Sibirien durch die Taiga bis an die Atlantikküste; von Spanien aus drang er nach N-Afrika vor und besiedelte die Zedernwälder in Marokko.

Die ostsibirische Unterart hat eine rein weiße Unterseite und ist wesentlich kleiner; sie wiegt nach Havlin & Jurlow (1977) nur rund 18 g, während die Unterarten in Europa 23 g wiegen. Die Lautäußerungen sind jedoch weitgehend identisch. Die ostsibirischen Kleiber erscheinen gelegentlich als Invasionsvögel in Finnland und Schweden, nachdem sie den ganzen asiatisch-europäischen Taigagürtel durchwandert haben.

Auch bei den Kleibern Mitteleuropas gibt es manchmal Wanderungen (Berndt & Dancker 1960), wobei die Kleiber einzeln und bei Tag ziehen; es handelt sich dabei um Jungvögel. Bei solchen Emigrationen, die wohl durch Übervölkerung verursacht werden, wurden Kleiber bis etwa 300 km, ein Schweizer Vogel sogar 460 km vom Brutort entfernt in SSW- bis NW-Richtung nachgewiesen (Gatter 1974, Schüz 1971).

Das Habitat besteht aus erwachsenen Bäumen aller Art. In Europa werden Eichen deutlich bevorzugt, doch brütet der Kleiber in allen Waldtypen. In Sibirien ist die Art nach Johansen (1944) vorwiegend Nadelholzbewohner. In den Alpen nistet der Kleiber im Nadelwald bis zur Baumgrenze. Ein wesentliches Erfordernis sind Bäume mit rauher Borke und Baumhöhlen.

Bewegungsweisen

Fliegen: Der Kleiber fliegt ähnlich wie viele Kleinvögel in Bogenlinien. Kenntlich sind fliegende Kleiber stets an dem relativ kurzen Schwanz. Ist ein Kleiber aggressiv gestimmt, etwa gegenüber anderen Arten, die einen Futterplatz besetzt haben, so erscheint er dort mit deutlich erhöhter Geschwindigkeit, was oft zur Folge hat, daß die Konkurrenten erschrecken und flüchten. Diese Einschüchterung ist dann weiter erhöht, wenn ein Artgenosse etwa im Revier entdeckt wird. Der Revierbesitzer fliegt dann in einem stürmischen Zickzackflug in Richtung des Gegners, so, als ob er dauernd Hindernissen ausweichen müßte. Dieser Zickzackflug hat eindeutig Drohcharakter.

Einen kurzen Gleitflug zeigt der Kleiber dagegen in der Fortpflanzungszeit. Sowohl ♂ können in der Nestbauzeit gleitend von einem Baum zum anderen fliegen wie auch ♀, die dies gelegentlich noch in Brutpausen tun.

Flügelzucken: Kleiber, die sehr erregt sind, können mit den Flügeln zucken. Ich

sah dies bei Auseinandersetzungen mit Artgenossen. Mehrmals fiel mir zuerst auf, daß ein Kleiber dieses Verhalten zeigte, bevor ich den Rivalen entdeckte, der den Anlaß dazu geboten hatte. Während der Nahrungssuche sah ich das Flügelzucken nie, dagegen bei der Paarbildung.

Klettern, Hüpfen: Es wird stets berichtet, daß Kleiber nicht nur aufwärts, sondern auch abwärts klettern können. In welcher Weise dies geschieht, ist durch bloße Beobachtung nicht zu erkennen, da die Bewegung zu rasch verläuft. Deshalb sind die bildlichen Darstellungen kletternder Kleiber sehr häufig falsch. Erst die Einzelbildauswertung von Filmaufnahmen brachte eine endgültige Klärung (Zippelius 1973). Danach erfolgt die Fortbewegung beim Klettern, anders als bei der Nahrungssuche, auf schrägen oder horizontalen Ästen. Dort kann man erkennen, daß Kleiber mit beiden Füßen gleichzeitig hüpfen. Beim Abwärtsklettern halten sie sich jedoch stets mit einem Fuß fest, niemals sind beide Beine parallel gestellt. Hat ein Fuß festen Halt, wird der hintere bis zur Höhe des vorderen nachgezogen, gleich darauf greift der andere wieder weiter. Bei diesem „Laufen" bleibt meist ein Stück weit derselbe Fuß vorne, bis ein Wechsel eintritt. Es handelt sich nicht um eine gleichmäßige Fortbewegung, sondern sie erfolgt ruckartig, als ob die Vögel hüpfen würden. Wenn ein senkrechter Baumstamm auch nur wenig in eine schräge Lage übergeht, beginnt der Kleiber zu hüpfen. Dasselbe erfolgt, wenn der Kleiber auf dem Boden Nahrung oder Nistmaterial sucht; er bewegt sich dann stets hüpfend fort.

Soziales Verhalten

Sitta europaea ist ausgesprochen unsozial. Schon die frisch ausgeflogenen Jungvögel setzen sich tagsüber nicht gemeinsam an einen Ort, im Gegensatz zu allen anderen mir bekannten Kleiberarten. Bei Annäherung drohen sie sich mit aufgesperrtem Schnabel an. Wenn sie selbständig sind, bekämpfen sie sich, wenn sie einander treffen. Am 22. 8. 1985 beobachtete ich vier selbständige Jungkleiber auf Obstbäumen in einer Anlage, in der Kleiber nicht brüten. Diese Jungkleiber flogen einzeln von Baum zu Baum. Als einer davon eine Beute bearbeitete, näherte sich ein anderer, worauf er heftig angegriffen wurde. Beide zerfetzten im Übersprung oder als umorientierte Bewegung unter den üblichen Erregungslauten Blätter. Plötzlich faßten sie sich, wobei einer den Angstschrei ausstieß; beide wirbelten herab und trennten sich knapp über dem Erdboden. Noch während dieses Kampfes erschienen zwei weitere Jungkleiber und beteiligten sich am Geschrei. Möglicherweise hatte meine Anwesenheit die Kleiber veranlaßt, sich loszulassen; die Kämpfe gingen noch minutenlang weiter.

Dieses Ereignis ist typisch für *S. europaea*, der gegenüber Artgenossen — mit Ausnahme des Paarpartners und streunender Jungvögel während einer kurzen Zeit im Sommer und Herbst — stets aggressiv vorgeht, ebenso gegen andere Arten, was sich vor allem an Futterplätzen zeigt.

Revierverhalten

Das Revier und seine Bedeutung: Von den verschiedenen Theorien über die Bedeutung und die Funktionen des Reviers treffen die meisten für den Kleiber zu

(z. B. Mayr 1935, Nice 1941, Armstrong 1947). Es dient fast regelmäßig der Paarbildung, die Bruthöhle befindet sich im Revier, und die Nahrungssuche ist auf dieses Gebiet beschränkt. Die Begattung findet stets innerhalb des Reviers statt. Nur wenn keine geeignete Bruthöhle zur Verfügung steht, kann die Paarbildung auch in einem neutralen Gebiet stattfinden. Das Paar geht dann gemeinsam auf die Suche nach einem Revier mit Bruthöhle.

Eine Nistgelegenheit gehört zu den wichtigsten Faktoren in einem Revier. Die Abhängigkeit der Siedlungsdichte vom Angebot an Bruthöhlen ist eindeutig.

Geeignete Höhlen sind zwar beim Kleiber wesentlich häufiger als bei vielen anderen kleinen Höhlenbrüterarten, weil er nicht vom Vorhandensein eines schützenden kleinen Fluglochs abhängig ist, da er große Einfluglöcher selbst verengen kann. Dennoch haben die Kleiber häufig Schwierigkeiten, in unseren modernen Wirtschaftswäldern Bruthöhlen zu finden, vor allem infolge des Konkurrenzdrucks durch den Star.

In dem optimalen Siedlungsgebiet des Kleibers, dem Naturschutzgebiet Favoritepark in Ludwigsburg, kannte ich in fünf Untersuchungsjahren keine Bruthöhle des Kleibers, deren Eingang nicht verengt werden mußte. Alle Höhlen waren auch für Stare geeignet. In solchen Fällen gab es in manchen, jedoch nicht in allen Jahren Auseinandersetzungen, wobei Stare noch nicht gehärtete Mauern des Kleibers täglich entfernten und die Kleiber ebenso täglich neu mauern mußten. Nun war die Witterung ausschlaggebend: Bei längeren Regengüssen war die Erde zum Verbauen geeigneter und die Aktivität der Kleiber besonders groß, die der Stare aber geringer, so daß sie nicht mehr in der Lage waren, die Mauerarbeit so weit zu beseitigen, daß sie den Eingang der Höhle wieder passieren konnten.

Viele Kleiberhöhlen sind gegen Regen vollkommen geschützt, die Mauer bleibt das ganze Jahr über bestehen; darauf ist es möglicherweise zurückzuführen, daß Kleiber häufig die vorjährige Höhle benützen. Das vorjährige Nistmaterial wird dann weitgehend entfernt, bevor das Eintragen neuen Materials beginnt.

Neben der Bruthöhle ist das Nahrungsangebot für ein Revier von großer Bedeutung. Es handelt sich dabei nicht nur um das Futter für die Jungenaufzucht, sondern auch um die Ernährung im Winterhalbjahr. Ein Kleiberrevier bleibt das ganze Jahr über bestehen, wobei eine große Rolle das Sammeln von Vorräten in den Herbstmonaten spielt, das das Überleben im Winter erleichtert.

Bei reichem Nahrungsangebot in Form von Samen im Herbst werden große Mengen davon versteckt. Die Verteidigung des Reviers gegenüber Artgenossen im Winterhalbjahr schützt die gespeicherten Futtervorräte, die im ganzen Territorium verteilt sind.

Reviergründung: Schon im Verlauf des Monats Juli, meist gegen Ende, erscheinen junge Kleiber einzeln in den Randgebieten eines Reviers, meist in solchen Teilen, die vom Revierbesitzer nur selten aufgesucht werden. In dieser Zeit hört man manchmal schon Gesangsstrophen solcher jungen ♂. Beim Zusammentreffen mit den Revierinhabern beschränken sich alle Beteiligten meist auf lebhafte Rufe; eine ernsthafte Verteidigung der Reviere gegenüber solchen Eindringlingen habe ich im Juli nie bemerkt. Viel-

fach können sich schon in dieser Zeit junge ♀ einem ♂ anschließen. Beim Zusammentreffen mit den Revierbesitzern beteiligen sich dann die ♀ an dem Erregungsgeschrei.

Etwa von Mitte August an, nach Beendigung der Mauser, beginnen die Revierbesitzer, junge Männchen oder junge Paare zu verfolgen und wieder in Randgebiete abzudrängen, wenn sie diese verlassen hatten. Andererseits verteidigen solche Jungvögel ihr Randgebiet auch schon gegenüber neu ankommenden Jungvögeln, greifen jedoch den Revierbesitzer, wenn er ihnen nahe kommt, nicht an.

Etwa um Mitte September erhöht sich die Kampfbereitschaft der jungen ♂. Sie beginnen plötzlich, weiter in das Revier einzudringen und sich gegenüber Angriffen der Revierbesitzer heftig zu verteidigen. Bei diesen oft täglich wiederholten Kämpfen beteiligen sich auch die weiblichen Altvögel, sie können aktiv eingedrungene ♂ angreifen und sogar mit ihnen verkrallt zu Boden fallen. Derartiges kommt vor allem vor, wenn mehrere Jungmännchen ein Revier von verschiedenen Seiten angreifen, wobei dann das revierbesitzende ♂ und sein ♀ Eindringlinge auf verschiedenen Seiten bekämpfen.

Gegen Anfang Oktober läßt die Kampfbereitschaft allgemein nach. Gelegentlich kann ein Paar sein Revier wieder etwas vergrößern, aber die bestehenden Grenzen werden von nun an meist eingehalten, sofern die Paarpartner am Leben bleiben. Matthijsen (1986) hat mitgeteilt, daß sich außerhalb der Brutzeit öfters drei Kleiber als „Trio" zusammenschlossen, wenn in einem Nachbarrevier ein Partner ausgefallen war. Solche Verhältnisse dauerten 14—76 Tage. Diese Trios entsprechen nicht den „threesoms", die Norris (1958) bei *S. pygmaea* festgestellt hat.

Die Größe der Reviere ist stark von ihrer Qualität abhängig. Im Favoritepark waren sie zwischen 1 und 2 ha groß, im Tannenwald sind sie wesentlich größer; in einem relativ isolierten Gebiet von 9 ha brütete 1986 nur ein Paar, obwohl noch unbesetzte Nisthöhlen vorhanden waren.

Über die Reviergröße in Waldgebieten Schwedens, unterteilt in Eichen-, Buchen- und Fichtenwald, vgl. Nilsson 1976.

R e v i e r g r e n z e n : Reviergrenzen werden häufig von natürlichen oder künstlichen Einschnitten gebildet, z. B. von Waldwegen oder von Stellen, wo die Bäume in größerem Abstand voneinander stehen. Ich kenne allerdings einen Fall, wo die Grenze mitten durch eine isolierte, weit ausladende Linde verlief. Hier sangen die Rivalen auf demselben Baum, jeweils auf der Seite ihres Reviers.

Die Reviergrenzen werden das ganze Jahr über von allen Partnern weitgehend eingehalten, ohne daß es immer wieder zu ernsthaften Auseinandersetzungen kommt. Eindrucksvoll zeigt sich dies im Winter, wenn man in verschiedenen Revieren Futterplätze einrichtet: dort erscheinen im allgemeinen nur die Revierbesitzer, selbst dann, wenn im Nachbarrevier kein Futter angeboten wird. Dessen Besitzer versuchen erst gar nicht, an das Futter zu gelangen. Befindet sich allerdings eine Futterstelle auf neutralem Gebiet in der Nähe von Revieren, so können deren Inhaber abwechselnd dieses Angebot nutzen, wobei sie sich jedoch stets ausweichen oder auch gegenseitig zu verjagen suchen.

Die Verhältnisse im Tannenwald sind insofern verschieden von denen des Laubwaldes,

als hier infolge der viel dünneren Besiedlung durch Kleiber nur gelegentlich eine feste Grenze besteht. In solchen Fällen verläuft diese vielfach entlang von Jungholzflächen, die nur selten überflogen werden.

Auffallend war im Schwarzwald, daß manche Paare nicht immer gemeinsam Nahrung suchten, wie das in dichtbesiedelten Laubwäldern mit starken Reviergrenzen der Fall ist; an Futterplätzen konnte einmal der eine, dann der andere Partner erscheinen. Die Paarbindung scheint also vor allem von der Revierdichte abzuhängen. In Revieren ohne genaue Grenzen ist mir mehrmals aufgefallen — im Schwarzwald wie im Zedernwald des Rif in Marokko —, daß singende Kleiber, wenn ich ihren Gesang imitierte, nicht verteidigungsbereit herbeikamen, sondern sich entfernten; offenbar hatten sie sich in einem Gebiet aufgehalten, das sie nicht als Revier verteidigten, wo sich also ein Kampf nicht „lohnte".

Entfernung zwischen den Bruthöhlen: Die Bruthöhlen befinden sich nach Möglichkeit nicht unmittelbar an der Reviergrenze. Sie waren im Favoritepark in Ludwigsburg etwa 50—100 m voneinander entfernt; in weniger dicht besiedelten Gebieten sind es meist mehrere hundert Meter.

In einem Forstbezirk mit Laubwald war ein Gebiet von 1 ha Größe mit zahlreichen Nisthöhlen versehen worden. In der Umgebung bestand keine Brutmöglichkeit. In diesem Bereich waren drei Bruthöhlen vom Kleiber besetzt; der Abstand zwischen zweien betrug nur 27 m. Dies ist die größte Nähe, die ich je festgestellt habe. Es ist kaum zu bezweifeln, daß die Reviere dieser drei Kleiberpaare außerhalb dieses Gebiets voneinander getrennt waren.

Verteidigen, Kämpfen und Drohen

Verteidigung des Reviers: Der gegenseitige Gesang orientiert die Kleibermännchen über den Aufenthaltsort des Nachbarn. Wenn der eine hört, daß sich der Nachbar den Reviergrenzen nähert, so fliegt er selbst auch dorthin. Die weitere Reaktion hängt davon ab, ob es sich um einen bekannten Reviernachbarn handelt oder, was vor allem vor Beginn der Brutperiode immer wieder vorkommt, um einen Eindringling. Handelt es sich um einen solchen, so hört man von dem bedrohten Revierbesitzer den Kampfbereitschaftslaut, einen spezifischen, nicht sehr lauten, scharfen rollenden Laut wie ein Sirren (Abb. 12 h links).

Wenn zwei Reviernachbarn an der Grenze nahe zusammentreffen, so beschränken sie sich vielfach auf Drohstellungen, und regelmäßig kommt es dann zu Handlungen „umorientierter Bewegung": Die Erregung wird nicht am Gegner, sondern an anderen Objekten abreagiert; die Kleiber können z. B. heftig an einem morschen Holz hacken oder, was im Frühjahr nicht selten ist, aufbrechende Baumknospen zerfetzen. Zwei solcher Vögel, die ich beobachtete, saßen auf Kastanien und zerstörten die großen klebrigen Knospen dieser Bäume.

Solche Auseinandersetzungen können minutenlang ohne Unterbrechung weitergehen.



Abb. 1: Aggressivverhalten von *Sitta europaea* kurz vor dem Angriff.

Am Ende beobachtet man dann oft den Übergang dieses Verhaltens in die normale Nahrungssuche, wobei dann auch Beute verzehrt wird. Einen solchen Verlauf der Auseinandersetzungen findet man vor allem bei Paaren, die sich schon kennen und früher einmal ernstlich bekämpft haben. Da ein harmloser Kampfverlauf viel häufiger beobachtet wird als ein wirklicher Beschädigungskampf, wurde vielfach angenommen, dies sei der übliche Verlauf von Kämpfen an der Reviergrenze.

K ä m p f e n : Da Kleiberkämpfe zusätzlich fast immer mit großem Lärm verbunden sind, wird man häufig darauf aufmerksam und kann dann auch gelegentlich wirkliche Beschädigungskämpfe beobachten.

Diese finden im Herbst oder vor Beginn der Brutzeit, vielfach schon an warmen Februartagen oder Anfang März, statt. Dabei suchen sich die Kleiber mit den Füßen zu fassen, und nicht selten fallen sie ineinander verkrallt auf den Boden herab, wo sie sich weiterhin mit Schnabelhieben bearbeiten. Ich vermute, daß bei ernsthaften Kämpfen nicht selten auch wirkliche Beschädigungen oder Todesfälle auftreten, was in einem Fall Berndt & Dancker (1960) mitteilten. Dabei handelte es sich allerdings nicht um einen Kampf im Frühjahr; vielmehr wurde ein Jungvogel, der im Oktober in einem Vogelbad zu baden suchte, offenbar vom Revierbesitzer überrascht und getötet. Ich selbst konnte schon solche Kleiber, die sich vor mir ineinander verkrallt auf dem Boden wälzten, mit meinem Hut bedecken und fangen.

Nach derartigen Entscheidungen vermeiden die Nachbarn meist in den folgenden Tagen jede ernstliche Berührung; sie beschränken sich auf Lautäußerungen und Ersatzhandlungen.

Wenn fremde Kleiber, die noch kein Revier besitzen, in einem ihnen unbekannten Gebiet ankommen, so landen sie regelmäßig in den dünnen Zweigen der oberen Baumregionen und lassen dort den üblichen Erregungsruf hören (Abb. 13). Auf diese Weise können sie erfahren, ob das Gebiet schon von einem Artgenossen besetzt ist. Erscheint ein Verteidiger dieses Reviers, so fliegt der neu Angekommene über die Baumkronen weg weiter und entgeht so einem möglichen Beschädigungskampf.

Wenn man einen Kleiber zur Beringung gefangen hat und in einem anderen Revier fliegen läßt, so versucht dieser stets sofort, nach oben zu fliegen, bevor er in sein Revier zurückkehrt. Dies geschieht natürlich nicht, wenn sein eigenes Revier in unmittelbarer Nachbarschaft liegt. Matthijsen & Dhondt (1983) stellten fest, daß nach der Beringung freigelassene Kleiber schweigend abflogen, wenn sie sich in einem fremden Revier befanden, während sie im eigenen Revier riefen.

D r o h s t e l l u n g e n : Eine harmlose Drohgeste des Kleibers besteht aus dem Öffnen des Schnabels. Sie kommt wohl nicht bei Revierkämpfen vor, sondern häufiger an einer Futterquelle, wenn überraschend ein anderer Vogel, meist einer anderen Art, in gefährlicher Nähe auftaucht. Es handelt sich primär wohl stets um eine defensive Abwehr. Ich sah dieses Drohen mit offenem Schnabel vor allem bei Jungvögeln, aber auch am Futterplatz, wenn der Kleiber plötzlich anflog, der andere aber nicht floh.



Abb. 2: *Sitta europaea*: Aggressive Stimmung, kenntlich an den gespreizten rotbraunen Flankenfedern. Zeichnung: C. Ziegler

Eine wichtige Rolle spielen bei *Sitta europaea* die kastanienbraunen Federn, die sich an der Seite unter den Flügeln befinden. Bei einem angriffsbereiten ♂ treten diese Federn auffallend hervor, während das übrige Gefieder glatt angelegt ist. Eine solche Stellung nimmt ein Kleiber ein, der sich überlegen fühlt. Wenn jedoch der Gegner nicht eingeschüchtert wird, sondern gleichfalls droht, so kann sich diese Gefiederhaltung rasch ändern. Erst jetzt spreizt der dann nicht mehr so sichere Kleiber die Schwanzfedern und fächert die Flügel.

Wenn dann die Auseinandersetzung mit diesen Drohgebärden einige Zeit unentschieden fortgesetzt wird, sieht man vielfach eine leichtere Drohstellung, indem die Flügel etwas gespreizt sowie gesenkt werden und der Schwanz hochgestellt wird. In dieser Stellung sind die beiden Kämpfer vielfach stumm, sie hüpfen nur umher und hacken, wie geschildert, auf irgendein geeignetes Objekt ein (Abb. 57).

Diese Drohstellung mit hochgestelltem Schwanz hat ein wohl menschengeprägter Kleiber mir gegenüber gezeigt, wenn ich mich dem Käfig näherte. Kam ich dann allerdings vollends ganz heran, änderte sich diese Stellung in eine g e h e m m t e Drohung, die ich im Kleiberrevier nur sah, wenn das ♂ sein ♀ zur Bruthöhle zurückgetrieben hat. Das Drohen galt mir persönlich; meine Mitarbeiter wurden nicht angedroht. Als dieser Kleiber im Frühjahr in eine große Voliere gebracht worden war, empfing er mich stets mit Drohlauten. Näherte ich mich der Bruthöhle, in der sein ♀ brütete, so wendete er mir drohend seine Rückseite zu mit gespreiztem Schwanz und dem auf der mir zugewandten Seite tieferhängenden Flügel; auch der Schwanz wurde mit der Oberfläche in Richtung auf mich gedreht. Von hinten waren zusätzlich die rotbraunen Flankenfedern deutlich sichtbar.

Imitierte ich in dieser Lage den Gesang durch Nachpfeifen, so sang er einen offenkundigen Drohgesang, hoch aufgerichtet mit hängenden Flügeln. Akustisch konnte ich diesen Gesang allerdings nicht von dem Reviergesang unterscheiden, nur die Stellung war anders.

Sehr häufig spielen sich oft lang andauernde Nachzugsgefechte an Stellen ab, wo gleichzeitig mit diesen Bewegungen ein starkes Geräusch verbunden ist. Es werden gerne dürre Rindenstücke abgesprengt, so daß diese bei der Geschwindigkeit dieser Aktionen laut herabprasseln. Auch können die Kleiber in solchen Situationen Äste aktiv aufsuchen, auf denen noch dürres Laub hängt, das dann geräuschvoll abgerissen wird. Dabei hängen sie sich an dürre Zweige und selbst dürre Blätter an und zerreißen diese, so daß es laut erschallt. Ich wurde wiederholt auf rivalisierende Kleiber aufmerksam durch das auffallende Rascheln im Laub. Dies alles geschieht in nächster Nähe voneinander, in oft weniger als einem Meter Abstand. Manchmal fliegen auch die beiden Kämpfer auf den Boden herab und schleudern dort liegendes Laub auf die Seite. Wenn solche Aktivitäten abwechseln mit echter Nahrungssuche, können sie stundenlang andauern.

A u f e i n a n d e r f o l g e n d e S t u f e n s i n k e n d e r K a m p f e r r e g u n g: Zwischen den echten Beschädigungskämpfen und der Flucht können folgende Phasen durchlaufen werden:

— überlegener Angriff ohne Drohstellung,
— gehemmter Angriff, unterbrochen von Drohstellungen,
— gegenseitiges Drohen,
— Drohen, unterbrochen von Ersatzhandlungen,
— Ersatzhandlungen, die identisch sind mit leichtem Drohen,
— Flucht.

Zeichen aller höheren Erregungsgrade ist das Flügelzucken der Kleiber. Gleichzeitig mit dem Flügelzucken sind auch die braunen Flankenfedern dauernd hervorgekehrt, während sie sonst oft überhaupt nicht sichtbar sind, so daß es, etwa im Winter, schwierig sein kann, die Geschlechter zu unterscheiden.

Flügelzucken und diese braunen Flankenfedern sind öfters auch bei der Paarbildung zu sehen; manchmal werden die Flankenfedern durch das Flügelzucken wieder kurzfristig verdeckt.

Beteiligung des ♀ an der Revierverteidigung: Kämpfende ♂ werden fast immer von den ♀ begleitet, und wenn sich die ♂ ergreifen, können auch die ♀ eingreifen, so daß dann an Stellen, wo vorher nur zwei Vögel sichtbar waren, plötzlich drei oder vier wild durcheinanderwirbeln. Dabei kommt es nicht selten zu Verwechslungen, wobei dann ♂ irrtümlich ihre eigenen ♀ angreifen können.

Bei den heftigen Revierkämpfen im Herbst oder im Frühjahr kann ein ♀, wenn das Revier von zwei Seiten gleichzeitig bedrängt wird, allein gegen ein angreifendes Paar die Verteidigung übernehmen.

Wenn der Nestbau im Gange oder schon beendet ist, gibt es auch nachbarliche Zusammenstöße, die sich nicht auf die Reviergrenze beziehen, sondern eindeutig von einem ♂ provoziert werden: Dieses fliegt plötzlich mitten in das Nachbarrevier, setzt sich in die äußersten Äste oder nähert sich gar der Bruthöhle. Sobald der Revierinhaber erscheint, flüchtet es in sein Territorium zurück. Dessen ♀ scheint zu erkennen, was das ♂ plant, wenn es startet. Normalerweise folgt es dem ♂ bei Ortsveränderungen, aber bei solchen Provokationsflügen bleibt es am Ort der Nahrungssuche. Nach der Rückkehr von einem solchen Flug sind Erregungsrufe von beiden Partnern zu hören. Dieses Lärmen bei der Rückkehr des ♂ hat mich immer an das bekannte Triumphgeschrei der Graugänse erinnert, das ertönt, wenn die männliche Gans nach der Vertreibung eines Gegners zurückkehrt.

Abhängigkeit der Kampfintensität vom Revier: Es gilt die Regel (Lorenz 1935, 1938, Tinbergen 1939, Diesselhorst 1949), daß die Verteidigung eines Reviers durch das ♂ in der Mitte des Territoriums wesentlich stärker ist als in den Außenregionen. Bei den Kleibern habe ich jedoch niemals festgestellt, daß sie an den Grenzen des Reviers schwächer gekämpft hätten als in der Mitte.

Als weitere Regel gilt, daß der Revierinhaber, da er „sich im Recht fühlt", durch intensiveres Kämpfen meist gegenüber Eindringlingen Sieger bleibt. Auch hier scheinen sich die Kleiber etwas anders zu verhalten: Wenn junge Paare oder ♂ ein Revier zu erobern suchen, sei es im Herbst oder im Frühjahr, so wirken sie niemals gehemmt, sondern greifen den Revierbesitzer stets heftig an. In einer Reihe von Fällen haben solche von außen kommende Eindringlinge die Brutvögel des Vorjahres oder auch nur das ♂ besiegt und das Revier übernommen (Beispiele vgl. Löhrl 1958). Solche verjagten ♂ können dann in einer späteren Brutperiode nach dem Verschwinden eines Artgenossen dessen Revier kampflos übernehmen. Kämpfe wie auch natürliche Verluste führen zu vielfachem Wechsel der Revierbesitzer. Von 6 Brutpaaren, also 12 Kleibern, die 1954 im

Versuchsgebiet Favoritepark ansässig waren, wurden 1955 nur noch 6 Vögel nachgewiesen: neben einem Paar, das noch dasselbe Revier bewohnte, noch 2 ♂ und 2 ♀, die sich jeweils mit anderen Partnern verbunden hatten.

Ähnliche Auseinandersetzungen mit Eindringlingen werden auch bei anderen Arten als „Ausnahmen" beschrieben (Lack 1946, Armstrong 1947, Löhrl 1949, Howard 1954 und nicht zuletzt Schüz 1944, 1949 und Haas 1955).

Möglicherweise sind solche Ereignisse beschränkt auf besonders optimale Reviere. Während bei meinen Untersuchungen im Favoritepark Kleiberpaare nie mehr als zwei Jahre hintereinander gemeinsam gebrütet haben, beobachteten Matthijsen & Dhondt (1983) in ihrem Gebiet nie eine Vertreibung von Revierbesitzern. Sie haben jedoch nicht täglich beobachtet und nicht vor Beginn der Brutzeit, wo die Kämpfe in meinem Gebiet besonders hartnäckig waren. Die Heftigkeit der Kämpfe im Favoritepark könnte neben dem geeigneten Habitat auch damit zusammenhängen, daß dieser Park — neben zwei kleineren Parks in der weiteren Umgebung — ein völlig isoliertes Brutgebiet darstellt. Die Umgebung besteht ausschließlich aus Gebäuden und Feldern, die intensiv bewirtschaftet werden. Es besteht daher keine Verbindung mit irgend einem Waldgebiet, in das die Kleiber ausweichen könnten.

Um festzustellen, ob junge Eindringlinge überlegen sind, fing ich einen mehrjährigen Revierbesitzer. Als sein ♀ nach mehreren Tagen ein neues, noch unberingtes ♂ gefunden hatte, ließ ich das alte ♂ wieder fliegen. Es wurde sofort von dem neuen angegriffen und verjagt, doch nach einer Woche stellte ich fest, daß das alte ♂ wieder Besitzer von Revier und ♀ geworden war.

Ernährungsverhalten

Tierische Nahrung: Insekten und Spinnen bilden die Hauptnahrung des Kleibers im Jahresverlauf. Im Herbst und Winter spielen auch Samen eine große Rolle, falls solche vorhanden sind. Die Kleiber können jedoch auch ohne Samen überwintern, z. B. im Tannenwald in Jahren, in denen die Tannen keine Zapfen tragen; in solchen Fällen müssen sie sich auf tierische Nahrung beschränken.

Kleiber sind nicht wählerisch. Sie erbeuten und verzehren nahezu alles, was sie bewältigen können. Größere Käfer werden im allgemeinen zerkleinert, indem sie in Spalten gesteckt und die Flügeldecken beseitigt werden. Eigenartigerweise geschieht dies nicht mit kleineren Käferarten, die ihre Jungen oft nur mit großer Mühe schlucken können (s. S. 38).

In den ersten warmen Frühlingstagen, meist im März, stellen sich die Kleiber im Laubwald regelmäßig auf fliegende Insekten um, die sie erfolgreich erbeuten können. Dabei beobachten sie den Luftraum vom Stamm oder einem Ast aus und flattern dann heraus, sobald sie etwas erblicken. Wenn Fluginsekten auf Ästen oder am Stamm gelandet sind, werden sie nicht selten so gewandt und rasch erhascht, daß sie nicht vorher starten können. Dabei ist auffallend — und wurde auch bei den Kleibern in der Voliere beobachtet —, daß sie imstande sind, laufenden Insekten den Weg abzuschneiden, indem sie sie

nicht verfolgen, sondern einen Umweg um den Stamm oder Ast herum machen und das vorher erblickte Insekt dann von vorne kommend überraschen.

Sie können den Landeort eines fliegenden oder fallenden Insekts genau vorausbestimmen. In einer Voliere konnte ich dies häufig demonstrieren: Das Futtergefäß hing, um Mäuse fernzuhalten, an einem Draht auf halber Höhe der Voliere. Ließ ich nun von oben eine begehrte Nahrung in das Gefäß fallen, so eilte der Kleiber an die Stelle auf dem Boden, auf die das Objekt in Verlängerung der zunächst von ihm registrierten Fallrichtung hätten fallen müssen, und suchte dort eifrig herum; er bemerkte nicht, daß das Futter auf halbem Wege in das Gefäß gefallen war.

War einem anderen Kleiber beim Bearbeiten eines größeren Insektes ein Teil abgebrochen und auf den Boden gefallen, so hatte dieser wiederholt den einen Teil weiterverarbeitet und verzehrt, begab sich dann auf den Boden und nahm den abgefallenen Teil auf, wobei er sich den Ort, wo dieser lag, gemerkt hatte.

In der kälteren Jahreszeit suchen die Kleiber in erster Linie kletternd Insekten oder Spinnen, die sich in Spalten der Rinde verborgen haben. Mit ihrem langen Schnabel holen die Vögel solche Beutetiere heraus, notfalls sprengen sie auch ein Rindenstück ab. Sie ergreifen dabei mit dem Schnabel die Rinde und stemmen sie mit einem Ruck nach oben los. Ich habe bei *Sitta europaea* nie gesehen, daß sie etwa mit geschlossenem Schnabel ein Rindenstück mit dem Oberschnabel abgesprengt hätten, im Gegensatz zu anderen Kleiberarten.

Sitta europaea ist nicht imstande, bei der Nahrungssuche an stärkeren Ästen auf der U n t e r seite zu klettern. Dies scheint offenbar nur den kleineren Kleiberarten möglich zu sein. Die Nahrungssuche auf solchen Ästen erfolgt so, daß die Kleiber auf der Oberseite entlanggehen und alternierend mal rechts, mal links unter den Ast zu blicken suchen. Dieser dauernde Wechsel von einer Seite zur anderen wird nur unterbrochen, wenn sich dem Vogel ein Hindernis, etwa ein weiterer Ast, in den Weg stellt. Es ist wahrscheinlich, daß sich besonders an Regentagen viele Insekten auf der Unterseite der Äste zu schützen suchen. Ob der Kleiber bei dieser Methode alle unten sitzenden Insekten erreichen kann, ist jedoch zweifelhaft und hängt von der Stärke der Äste ab.

Wenn die Bäume frische Triebe gebildet haben, die vor allem bei Eichen oft reichlich Raupen, vor allem von *Tortrix viridana*, beherbergen, so können sich die Kleiber in der Methode der Nahrungssuche völlig umstellen. In dieser Zeit haben sie ohnehin meist Junge, und sie fliegen dann, wenn sie die Bruthöhle nach einer Fütterung verlassen haben, sofort wieder hinauf an die dünnen Äste, vielfach in der Wipfelregion, und flattern wie Meisen von einem solchen Ästchen zum anderen, wobei sie die Raupen aufsammeln.

Der Bruterfolg der Kleiber hängt in manchen Jahren sehr wahrscheinlich davon ab, ob das Schlüpfen der Jungen synchronisiert ist mit dem Auftreten der Raupen. Dies ist gelegentlich nicht der Fall, wenn während der Bebrütung der Eier ein Kälterückschlag den Austrieb der Bäume verlangsamt.

Gelegentlich nehmen Kleiber auch Insekten, vor allem aber Spinnen, vom Boden auf.

An sonnenbeschienenen Plätzen bewegen sich an warmen Tagen im Frühjahr vielfach zahlreiche Spinnen auf dem gefallenen Laub. Die Kleiber hängen sich dann niedrig am Baumstamm an und betrachten von dort aus den Boden, und wenn sie eine Beute erblicken, fliegen sie rasch hinunter und ergreifen sie, fliegen zum Stamm zurück und zerkleinern sie, falls nötig, in einem Spalt.

Unter den Insekten-Imagines werden Käfer von den Kleibern sehr wahrscheinlich bevorzugt. Jungvögel im Käfig haben die Mehlkäfer, *Tenebrio molitor*, deren Larvenstadium, den sog. „Mehlwürmern", vorgezogen.

Im Magen von sechs achttägigen Jungen, Opfern einer Schlechtwetterperiode, fanden sich außer den Überresten vieler Käfer 21 kleine Steinchen in der Größe von 1 mm bis zum größten mit 4,5 x 3 x 2 mm.

Pflanzliche Nahrung: Im Spätsommer merken die Kleiber sehr rasch, auf welchen Bäumen Samen geerntet werden können. Im Herbst plündern sie manchmal Haselnußbüsche und verstecken zahlreiche Nüsse an allen möglichen Plätzen, was ihnen den englischen Namen Nuthatch eingetragen hat. Sie sind jedoch nicht imstande, manche der in Gärten angepflanzten großen Haselnuß-Sorten zu ernten bzw. deren Nüsse zu öffnen.

Bevorzugt werden in den Herbstmonaten neben Sonnenblumenkernen, die sie in manchen Gärten finden, auch Bucheckern. Diese werden nicht nur am Baum geerntet und dann weggetragen und bearbeitet, sondern auch, wenn sie ausgefallen sind, auf dem Boden. Nach der Methode der Drosseln suchen die Kleiber solche Bucheckern, indem sie das dürre Laub durch Wischbewegungen beseitigen und wegschleudern.

Weniger beliebt sind Eicheln und Ahornsamen. Die Samen der Hainbuche können die Kleiber erst öffnen, wenn sie im Frühjahr zu quellen und zu keimen beginnen. Die Kleiber sammeln dann diese Samen vor allem auf dem Boden, gelegentlich jedoch auch am Baum.

Wenn sich im Frühjahr die Zapfen der Fichten öffnen, so entdecken das die Kleiber sehr rasch, vielleicht indem sie andere Arten, etwa *Parus ater*, bei der Samenernte beobachten. Sie fliegen dann in die Gipfelregion, hängen sich an die Zapfen und holen den Samen heraus. Ihre große Lernfähigkeit beweisen die Kleiber in manchen Jahren, indem sie keimende Eicheln ausgraben. Auch wenn von den Keimblättern von außen nichts erkennbar ist, beseitigen sie am Fuß des Keimlings die Erde, bis sie zu den Keimblättern vordringen und diese wegtragen können. Dieselbe Methode hat Bossema (1979) vom Eichelhäher beschrieben.

Bearbeiten der Nahrung: Das Bearbeiten und Zerkleinern oder Öffnen der Samen geschieht stets so, daß diese von oben in einen Rindenspalt gesteckt werden, worauf der Kleiber nach unten hängend mit wuchtigen Schlägen die Schalen sprengt; dabei schiebt der Vogel das Nahrungsstück von sich weg nach vorne in die Vertiefung. Sind keine geeigneten Spalten vorhanden, etwa an glattrindigen Bäumen, so suchen Kleiber horizontal verlaufende Äste auf und bearbeiten dort die Nahrung. Man sieht Kleiber kaum jemals mit dem Kopf nach oben bei der Nahrungsbearbeitung, also nach

Art der Spechte, hämmern. Ein Hämmern in aufrechter Lage sah ich nur beim Mauern an der Bruthöhle, wo manchmal eine andere Methode gar nicht möglich ist.

Beim Bearbeiten eines harten Samens schlägt der Kleiber nicht immer in gleichbleibender Haltung darauf, sondern wählt verschiedene Winkel, indem er den Kopf einmal nach rechts, dann wieder nach links neigt. Die Schalen der Samen bleiben stets stecken; meist nimmt der Kleiber den Kern heraus und zerkleinert ihn an einem neuen Platz.

Beim Hämmern wird nicht nur der Kopf bewegt, sondern der ganze Körper wird hoch aufgerichtet, und beim Schlag sind auch die Flügel für einen Moment geöffnet. Dies ist möglicherweise eine Reflexbewegung, die in Gang kommt, wenn der Körper sehr rasch nach unten bewegt wird, also eine Art automatische Bremse. Hält man irgend einen Singvogel an den Beinen unmittelbar am Körper fest und bewegt die Hand mit dem Vogel sehr rasch nach unten, so öffnet jeder Vogel reflexartig die Flügel.

V o r r a t s s a m m e l n u n d V e r s t e c k e n : Schon wenige Wochen nach dem Ausfliegen begannen junge Kleiber in der Voliere und im Käfig, Nahrungsteile zu verstecken. Mehlwürmer steckten sie in eine Spalte und klopften sie fest, indem sie den Kopf zertrümmerten. In der Voliere wurden vom Sommer an auch Sämereien versteckt, z. B. Sonnenblumenkerne. Wenn sie solche Versteckplätze bei der täglichen Suche nach Nahrung wieder entdeckten, so nahmen sie regelmäßig diese Teile wieder heraus und versteckten sie erneut an einem anderen Ort. Dasselbe taten Kleiber auch im Freien, wenn sie etwa einen Sonnenblumensamen entdeckten.

Nach Beendigung der Mauser, etwa von Ende August an, nahm die Aktivität der Kleiber im Revier deutlich zu, wenn sie Sonnenblumensamen erhielten. Sie haben dann nicht nur periodisch eine Weile versteckt und dann wieder Pausen eingelegt, sondern ihre Aktitivät war nur noch um Minuten unterbrochen.

Zur Prüfung des Versteckverhaltens eigneten sich Sonnenblumensamen besonders gut, von denen die Kleiber meist zwei gleichzeitig aufgenommen haben, manchmal auch nur einen, je nachdem in welcher Lage sie im Schnabel gehalten werden konnten. Ein ♀ nahm bei 10 Sammelflügen 8mal 2 oder 3 Sonnenblumensamen mit. Haben wir Hanfsamen geboten, so nahmen die Kleiber meist drei oder vier gereiht in den Schnabel.

Über die Aktivität im Laufe des Tages und der Jahreszeit vgl. Löhrl (1958: 200 f.). Wenn man berücksichtigt, daß ein Kleiberpaar an einem Tag durchschnittlich über 900mal den Futterplatz aufsucht und meistens zwei oder gar mehr Samen mitnimmt, so ergeben sich daraus so viele Einzelverstecke pro Tag, daß man ausschließen kann, daß sich die Vögel die einzelnen Versteckorte merken können.

Die Objekte werden im Revier versteckt, wobei die Vögel immer wieder nach anderen Richtungen wegfliegen. Das Brutpaar verhält sich dabei meist so, daß die beiden Partner nicht getrennt werden. Sie fliegen meist in dieselbe Richtung ab, und auch die Aktivität ist bei den Paarpartnern ähnlich.

Haben die Kleiber mehrere Samenkörner in den Schnabel genommen, so werden diese nicht zusammen in einem Versteck untergebracht, sondern vorher auf einem Zwischenlager abgelegt, alle Samen an einem möglichst horizontalen Platz, von dem sie nicht

hinunterfallen können, oder in einem Spalt. Anschließend wird einer der Samen in der Schnabelspitze meist kletternd, manchmal auch fliegend zu einem Rindenspalt gebracht oder auch einem anderen Versteck und dort abgelegt, mit Schnabelhieben festgeklemmt und daraufhin mit einem möglichst vom gleichen Sitzplatz aus erreichbaren Objekt, etwa Moos, Flechten oder einem Rindenstückchen, bedeckt, wobei auch diese Bedeckung festgeklopft wird. Das Bedecken unterbleibt jedoch, wenn kein erreichbares Material an Ort und Stelle vorhanden ist. Nie habe ich gesehen, daß ein Kleiber etwa an entfernter Stelle Bedeckmaterial geholt und dann fliegend zum Versteck gebracht hätte. Wird der Samen etwa unter Moos oder weicher Rinde versteckt, so biegt der Kleiber anschließend von diesem Material einiges über den Samen und bedeckt ihn auf diese Weise. Ist dies geschehen, so fliegt er wieder zu dem Zwischenlager und holt einen weiteren Samen, den er in gleicher Weise, aber an einem anderen Platz, versteckt. Ist es der letzte am Ablageplatz, so kehrt der Kleiber nicht mehr dorthin zurück.

Das Bedecken versteckter Nahrung ist zweifellos angeboren. Bei einem Jungvogel, den ich handaufgezogen hatte, beobachtete ich im Herbst eine Leerlaufhandlung: Der Vogel hatte in einem dürren Ast ohne Rinde, also mit glatter Oberfläche, Nahrung in einem Spalt versteckt. Anschließend klopfte er neben dem Versteck auf die glatte Oberfläche, so als ob er ein Stück Rinde loshämmern wollte, ging dann mit geschlossenem Schnabel zum Versteck und berührte den verdeckten Samen. Anschließend wiederholte sich dasselbe auf der anderen Seite des Verstecks. Ich sah diesen Vorgang aus etwa 30 cm Entfernung und bin sicher, daß der Vogel nichts im Schnabel hatte. Dasselbe Verhalten sah ich in der Folge mehrmals unter gleichen Bedingungen.

Dieses symbolische Bedecken erfolgte aber nicht immer, wenn der Vogel etwas im glatten Holz versteckt hatte; auch wenn es bei einem Versteck geeignetes Material gab, hat der Vogel manchmal völlig auf das Bedecken verzichtet.

Standen einige Tage lang keine Samen bei Kleibern in der Voliere oder im Käfig zur Verfügung, haben sie stets Ersatzobjekte, z. B. Holzstückchen oder Steinchen, versteckt und oft auch bedeckt.

Die biologische Bedeutung des Sammelns: Wir haben ein isoliertes Kleiberpaar in einem für den Publikumsverkehr gesperrten Teil des Favoriteparks mehrere Tage lang den ganzen Tag über mit Sonnenblumenkernen versorgt, dann die Fütterung beendet. Nach mehr als vier Wochen wurde das Paar bei der Nahrungssuche beobachtet und dabei festgestellt, daß die Kleiber wiederholt Sonnenblumenkerne gefunden und verzehrt haben. Das Verstecken dient also — im Gegensatz zur Ansicht von Smith & Reichman (1984) — beim Kleiber nicht nur als Vorrat für Tage, sondern mindestens für Wochen.

Im allgemeinen befinden sich die Versteckplätze hinter abstehender Rinde oder in Rindenspalten. Moreno et al. (1981) haben die Verstecke von Kleibern untersucht, einschließlich der Entfernung von den Futtertischen und individueller Unterschiede. Die Kleiber der schwedischen Unterart *S. e. europaea* entnahmen — im Gegensatz zu unserer *Sitta e. caesia* — meist (zu 94 %) nur einzelne Samen und versteckten diese bevorzugt in der Borke von Eichen.

Im Hochgebirge ermöglichen die Samen der Zirbelkiefer *Pinus cembra* das Überleben der Art, und in dieser höchsten Zone war die Siedlungsdichte in unseren Nisthöhlen deutlich größer als in dem tiefer gelegenen Fichtenwald. In gleicher Weise sind die Kleiber in Sibirien nach Johansen (1944) abhängig von einer mit *Pinus cembra* nahe verwandten Kiefernart.

Das Verstecken von Samen durch Kleiber ist möglicherweise auf Arten beschränkt, deren Brutgebiete in der nördlichen Hemisphäre bzw. in höheren Lagen der Gebirge liegen. Es handelt sich also um Vögel, die einen Vorrat für kalte Wintermonate benötigen und in dieser Zeit vielfach auf pflanzliche Nahrung angewiesen sind.

Tagesaktivität

Auch von den Kleibern kann man in Vogelbüchern lesen, sie seien unermüdlich aktiv. Dies ist jedoch nur mit Einschränkungen der Fall. Natürlich sieht man die Vögel in erster Linie dann, wenn sie aktiv sind; viel weniger bemerkt man, daß sie regelmäßig Ruhepausen einlegen, in denen sie nicht etwa nur weniger aktiv sind, sondern in denen sie völlig still sitzen, ohne sich zu bewegen. Dies habe ich bei einer Reihe von Kleiberarten festgestellt. Auch in der Voliere hat sich dies gezeigt. Nach minutenlangem Stillsitzen mit eingezogenem Kopf fangen sie dann an, langsam munter zu werden, die Flügel zu strecken, und dann geht die Aktivität weiter. Solche Phasen gibt es zu allen Tageszeiten.

Brutverhalten

Das „Zeigen": Die strenge Gebundenheit des Kleibers an die Grenzen eines Reviers macht es wahrscheinlich, daß diesen Vögeln innerhalb dieses Gebiets alle Baumhöhlen bekannt sind. Dazu kommt, daß sie auch in Höhlen nächtigen, zumindest im Winterhalbjahr. Schlafhöhlen müssen allerdings nicht identisch sein mit potentiellen Bruthöhlen, vielmehr können Kleiber in Höhlen schlafen, die niemals als Bruthöhlen in Frage kommen.

Das Interesse an möglichen Bruthöhlen und deren Untersuchung beginnen in günstigen Lagen regelmäßig schon an warmen Februartagen, sonst im Lauf des März. Bei einer solchen Untersuchung der Höhlen können beide Partner eines Brutpaares verschiedene Höhlen aufsuchen und sich anhängen, teilweise auch ein Stück einschlüpfen. Vor allem bei noch nicht fest verpaarten Kleibern kann ein Zeigevorgang durch das ♂ erfolgen. Dieses „Zeigen" spielt sich erst ab, wenn ein ♀ in der Nähe sichtbar ist. Unverpaarte ♀ streifen durch die verschiedenen Reviere, und nicht verpaarte ♂ beginnen daraufhin mit dem Zeigevorgang. Es handelt sich dabei nicht um eine spezifische Verhaltensweise, sondern mehr um ein auffallendes Bearbeiten der Höhle, z. B. Entfernen von Holzüberresten oder Bestandteilen eines früheren Nestes. Dabei schlüpfen diese ♂ vielfach zur Hälfte aus der Höhle, und jedes Auswerfen von Material wird mit Blicken auf das ♀ begleitet. Sobald dieses nicht mehr sichtbar ist, pflegen die ♂ ihr Zeigeverhalten zu beenden, um sofort wieder zu beginnen, wenn das ♀ erneut erscheint.

Erst ganz allmählich nähern sich solche ♀ dann, oft im Lauf mehrerer Stunden, der

betreffenden Höhle und sehen zunächst von außen hinein, worauf das ♂ dann im Inneren verschwindet.

Eine schwächere Form des symbolischen „Zeigens" sah ich bei einem Paar, dessen ♀ als erste Baumaßnahme Holzstückchen in eine Schwarzspechthöhle eintrug. Wenn dieses ♀ sich näherte, flog das ♂ voraus und hängte sich an den oberen Rand der Höhle an. Das ♀ schlüpfte erst ein, wenn das ♂ weggeflogen war.

Bei den meisten Paaren, die schon den Winter über zusammenlebten oder schon einmal gemeinsam gebrütet haben, war ein Zeigevorgang höchstens am frühen Morgen zu beobachten.

Auswahl der Bruthöhle: Da unseren mitteleuropäischen Kleibern fast nirgendwo mehr Naturwälder mit altem Baumbestand und ausreichend geeigneten Naturhöhlen zur Verfügung stehen, müssen sie sich seit vielen Jahrzehnten mit Kunsthöhlen begnügen, die laufend verändert und verbessert worden sind und inzwischen die fehlenden Baumhöhlen an vielen Orten weitgehend ersetzen. Die Kleiber beziehen diese Höhlen überall gerne. Wie schon eingangs erwähnt, nutzte ich seit etwa 1950 dieses Angebot an Kunsthöhlen, um die wirklichen Bevorzugungen und Ablehnungen von Höhlentypen durch den Kleiber zu studieren (Löhrl 1977).

Hier die Untersuchungsergebnisse in Kurzfassung:

1. Tiefe der Bruthöhle
Zwei Höhlen, wie sie normalerweise zur Ansiedlung von Meisen in Europa verwendet werden, unterschieden sich in der Tiefe, gerechnet vom unteren Rand des Fluglochs aus. Bei der normalen Meisenhöhle beträgt dieser Abstand 14 cm. Die zur Wahl gebotene Höhle war 19 cm tief. Während die Kohlmeise, *Parus major*, bei solchen Versuchen die tiefere Höhle bevorzugte, war dies beim Kleiber nicht der Fall. Innerhalb von 4 Jahren (1967—1970) waren diese Zweiergruppen 14mal vom Kleiber besetzt, wobei zum Zeitpunkt der Kontrolle die jeweils andere, nicht ausgewählte Höhle noch leer war. Die Kleiber nisteten 11mal in der Normalhöhle, 3mal in der tiefen Höhle.

2. Weite des Innenraums (Brutraums) der Höhle
Für dieses Freilandexperiment wurden drei Höhlen zur Auswahl angeboten. Die Innenweite dieser Höhlen betrug 11,5 cm (normale Meisenhöhle), 14 cm (Starhöhle) und 20 cm (Höhle für Eulen) im Durchmesser. Alle diese Höhlen hatten ein Flugloch von 32 mm Durchmesser und eine Tiefe von 14 cm. Im Verlauf von 4 Jahren (1964—1967) brüteten in einem günstigen Habitat 23 Kleiberpaare. Sämtliche nisteten in der großen Höhle mit 20 cm Durchmesser, kein einziges Paar wählte die anderen Höhlen.

In Holland haben v. Balen et al. (1982) Baumhöhlen mit Kleiberbruten untersucht und vermessen. Die Bruträume von 12 Höhlen hatten einen durchschnittlichen Durchmesser von 16,2 cm (= 212 cm^2), Minimum 10, Maximum 24 cm.

Wie stark das Bestreben eines Kleibers sein kann, eine Höhle mit möglichst weitem Innenraum zu beziehen, erfuhren wir zufällig bei dem Versuch, welcher der Untersuchung des entsprechenden Effekts bei der Kohlmeise galt. Da Kleiber den Nestbau

regelmäßig früher beginnen als die Kohlmeisen, haben wir mit dem Aufhängen der größeren Höhle an manchen Orten gewartet, bis die Kleiber dieses Reviers mit dem Nestbau begonnen hatten. In einer normalen Meisenhöhle war das Nest des Kleibers weitgehend vollendet; wir haben daraufhin in etwa 30 m Entfernung die Höhle mit größeren Innenmaßen für den Meisenversuch befestigt. Bei der folgenden Kontrolle eine Woche später zeigte es sich, daß das Kleiberpaar die erste Höhle samt Nest aufgegeben und inzwischen in der geräumigeren Höhle schon den Nestbau beendet hatte. Die Kleiber müssen also den Brutraum der bisherigen Nisthöhle in seinen Maßen mit der noch leeren neuen Höhle verglichen und erkannt haben, daß jene mit 14 cm (statt 11,5 cm) Durchmesser ihren Ansprüchen mehr entsprach.

Allerdings ist in der Großhöhle beim Transport des Materials für das Nest mehr Energie nötig als in kleineren Meisenhöhlen. Dies scheint sich jedoch zu lohnen durch die verstärkte Isolation und damit geringere Nestlingsmortalität (Löhrl 1987a).

Kleiber bewohnen in freier Natur häufig Höhlen mit großem Eingang, den sie dann mit Erde einengen: Damit machen sie Bruthöhlen bewohnbar, die andere Arten wegen der Gefährdung durch Konkurrenten oder Nesträuber meiden.

3. Weite des Fluglochs

In einer weiteren Versuchsreihe wurden je zwei Höhlen mit dem großen Innenraum, jedoch mit einem Flugloch von 32 mm und von 60 mm Durchmesser, zur Auswahl angeboten. Damit sollte geklärt werden, ob die Motivation zum Vermauern eines großen Eingangs so stark ist, daß der mehr Arbeit erfordernde, größere Höhleneingang bevorzugt würde.

In einer Versuchszeit von 9 Jahren brüteten 30 Kleiberpaare in jeweils einer der beiden Höhlen. Ausgewählt wurde 29mal die Höhle mit engem Flugloch, nur 1mal die Höhle mit weitem Flugloch. Daraus geht hervor, daß die Kleiber tatsächlich die Höhle, die den geringsten Energieaufwand erfordert, bevorzugen und auf das Mauern fast völlig verzichten können. Der Energieverbrauch für die Mauer kann sich nur in der Sicherheit gegenüber Höhlenkonkurrenten und Nesträubern auswirken und hat keine unmittelbaren Folgen für den Brutverlauf. Nach v. Balen et al. (1982) betrug der Durchmesser des Flugloches von 10 Naturhöhlen im Durchschnitt 5,5 cm (Min. 4,0, Max. 8,0).

4. Bevorzugte Höhe der Höhle über dem Erdboden

Was die Höhe über dem Boden angeht, so werden hochgelegene Höhlen bevorzugt, wenn ein größeres Angebot an alten Bäumen besteht. In der Literatur wird aber auch von Höhlen im Boden berichtet, und zwar zwischen Wurzeln am Fuß eines Baumes. Ein ähnlicher Notbehelf dürfte auch die Auswahl von Öffnungen in Felswänden oder in Steinmauern darstellen.

Bei der Höhlensuche tritt wohl, wenn sich längere Zeit keine geeignete Bruthöhle finden läßt, eine Schwellenerniedrigung ein zugunsten von ungünstigen Lagen bzw. Höhlen. Eine Brut in solchen Höhlen ist wohl für die Vermehrung des Kleibers trotz des Risikos für Altvögel und Brut noch besser als ein völliger Brutverzicht.

Läßt sich unter natürlichen Bedingungen eine Auswahl erkennen? Zur Überprüfung

dieser Frage habe ich mit Hilfe eines forstlichen Baumhöhenmessers die mir bekannten natürlichen Kleiberbruthöhlen im Naturschutzgebiet Favoritepark mit ca. 250—300jährigen Eichen, einigen alten Buchen und Linden vom Boden aus ermittelt. Dort wurden diese Höhlen mehrere Jahre lang unter Kontrolle gehalten. Es gab solche, die alljährlich vom Kleiber besetzt waren, jedoch auch andere, in denen Kleiber nur einmal brüteten.

Von 12 Höhlen waren 7 nur einmal besetzt,
3 zweimal,
1 fünfmal,
1 zwölfmal besetzt.

Die durchschnittliche Höhe der Höhlen von 30 Bruten betrug 11,14 m; die tiefste Höhle hing 1,90 m über dem Boden, die höchste 14,40 m.

Eine entsprechende Feststellung der Höhe natürlicher Kleiberhöhlen in Holland durch van Balen et al. (1982) ergab eine durchschnittliche Höhe besetzter Höhlen von 4,7 m (Minimum 2,3, Maximum 7,2). Es handelte sich vor allem um alte Bäume entlang von Straßen, deren meiste Höhlen nur 2—3 m hoch waren. Über die Höhenverteilung von Natur-Bruthöhlen in zwei Versuchsgebieten Schwedens vgl. Nilsson 1984.

Entsprechend den Auswahlversuchen mit verschiedenen Höhlentypen wurden auch Freilandexperimente durchgeführt, um die bevorzugte Höhe der Nisthöhle über dem Boden zu ermitteln. Es ergab sich eine klare Bevorzugung der hoch gelegenen Höhlen (Löhrl 1987 b).

Reinigen der Bruthöhle: Als erstes Anzeichen der beginnenden Nestbau-Zeit warfen ♀ Bestandteile aus einer Höhle nach außen. Im Gegensatz zu den „zeigenden" ♂ kamen sie meist nicht weit aus dem Flugloch heraus, sondern häufig erkannte man nur den Schnabel mit dem Material, das dann durch eine Schüttelbewegung weggeworfen wurde. Dies erfolgte z. B. in 2 Minuten 34mal. Eine solche Bearbeitung einer potentiellen Bruthöhle bedeutet noch nicht, daß die Auswahl bereits getroffen wäre. Ich beobachtete wiederholt ♀, die an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen jeweils eine andere Höhle reinigten.

In einer Übergangsphase konnte sich das Reinigen mit den ersten Nestbauhandlungen derart überlappen, daß der Vogel gelegentlich Holzstückchen eintrug, diese aber einige Zeit später wieder hinauswarf. In den meisten beobachteten Fällen handelte es sich dabei um die spätere Bruthöhle.

Aushacken: Beim Beobachten dieser Tätigkeit ergab sich die Frage, ob Kleiber noch die Fähigkeit haben, in morschem Holz Höhlen selbst herzustellen oder wenigstens kleine Hohlräume zu erweitern. Um dies zu klären, füllte ich eine große Holzbeton-Höhle mit 20 cm Durchmesser mit einer angefeuchteten Mischung aus Sägemehl und Mehl, die anschließend trocknete und hart wurde. Ein kleines Stück von 5 cm Breite und etwa 17 cm Länge ermöglichte das Einschlüpfen, war aber zum Brüten zu eng. Tatsächlich haben Kleiber diesen Raum vergrößert und den größten Teil des Materials entfernt, so daß anzunehmen ist, daß diese Kleiber auch im Freien Höhlen im morschen Holz zu einer Bruthöhle erweitern können (Löhrl 1982).



Abb. 3: Kleibermauer mit Einflug an einer großen Baumhöhle.

Das Mauern: Eine Eigenschaft wird in der gesamten Literatur erwähnt, wenn *Sitta europaea* behandelt wird: die Verhaltensweise, große Eingänge ausgewählter Bruthöhlen mit nassem Lehm einzuengen, bis nur noch der Vogel selbst durchschlüpfen kann.

Das Mauern beginnt im allgemeinen noch vor dem Nestbau, jedoch nach der Reinigung der Bruthöhle. Vor Anfang der Mauerarbeit begannen einige Kleiber-♀, im Boden zu hacken und Erde mit dem Schnabel zu ergreifen. Sie ließen jedoch die Erde wieder fallen und zeigten, daß zunächst noch eine Abneigung gegen das Beschmutzen des Schnabels bestand, indem sie ihn gründlich durch Hin- und Herwischen zu reinigen versuchten. Diese Tätigkeit konnte einige Tage andauern.

Meist in Verbindung mit wärmerem Wetter und nach Regenfällen beginnen die ♀ plötzlich, das losgehackte Erdmaterial zur erwählten Bruthöhle zu tragen. Mit dieser Erde schlüpfen sie in die Höhle. Manchmal sieht man sie nicht mehr, bis sie wieder herauskommen, oder man kann sehen, wie sie innen am Flugloch gegen die Oberseite des Fluglochs hämmern. Öffnet man in dieser Zeit eine künstliche Nisthöhle, so stellt man fest, daß als erstes Spalten und — bei viereckigen Bretterkästen — auch die Winkel an der Oberseite vermauert sind. Handelt es sich um größere Spalten, so können auch kurze morsche Holzstückchen mit eingelagert sein. Diese Tätigkeit im Inneren der Höhle dauert so lange, bis solche Spalten ausgefüllt sind.

Wenn es sich um größere Mauerarbeiten handelt, so enthält auch bei *Sitta europaea* die Mauer zahlreiche Grasteile. Diese könnten natürlich zufällige Beimischungen sein, die beim Loshacken des Erdmaterials auf dem Boden nicht beseitigt werden konnten.

Verglichen mit dem Material eines Felsenkleibers ist der Anteil an Beimischungen bei dieser Kleiberart minimal. Ich habe trotz zahlreicher Beobachtungen nie einen Kleiber der Unterart *S. e. caesia* mit pflanzlichem Material ankommen und in die Mauer einarbeiten gesehen, doch fand ich einmal in einer Mauer ein größeres Stück eines Mausfells eingearbeitet.

Dagegen brachte ein ♀ der Unterart *S. e. atlas* in Marokko, das eine sehr große Baumhöhle zu vermauern suchte, einen größeren Ballen mit grünem Moos und versuchte, dieses Moos im Inneren der Höhle zu verarbeiten, was ich mit dem Fernglas, auf gleicher Höhe am Steilhang sitzend, gut erkennen konnte. Nach einigen vergeblichen Versuchen brachte das ♀ allerdings das Moos wieder heraus und schaffte es weg.

In den weitgehend runden Holzbeton-Nisthöhlen beschränkt sich das Mauern im Inneren auf die Vorderseite, und zwar dort, wo die Vorderwand beweglich in die Nisthöhle eingepaßt ist. Da bei den Holzbeton-Höhlen bei der Öffnung die Vorderwand nach oben geschoben werden muß, hat der Kleiber bei den ersten Modellen den dafür notwendigen Freiraum zugemauert und damit das Öffnen der Höhle verhindert. Nach diesen ersten Erfahrungen mußte in allen Nisthöhlen der für das Öffnen benötigte Freiraum durch einen Wall aus Holzbeton gesichert werden.

Ein in der Voliere brütendes ♀ begann mit dem Mauern und Nestbau am 10. 4., und noch am 18. 4. war weder am Flugloch noch außerhalb an der Nisthöhle etwas von der Lehmmauer zu sehen, während die Vorderseite im Inneren im oberen Bereich voll verklebt war (Abb. 54). Erst als letztes wurde der Winkel zwischen dem Dachvorsprung und der Bruthöhle außen vermauert.



Abb. 4: Große Holzbetonhöhle mit Lehmwand unterhalb der Bedachung, wobei der Winkel zwischen dem Dach und der Vorderwand mit Lehm ausgefüllt wird.

Die Arbeit am Flugloch selbst, die zunächst von innen her erfolgt, wird später auch von dem außen hängenden ♀ fortgeführt, und zwar stets von oben nach unten. Durch dauerndes Ein- und Ausschlüpfen, wobei gelegentlich auch das Gefieder beschmutzt wird, wird der Eingang offengehalten und bekommt die richtige Größe.

Anschließend wird bei den meisten Kunsthöhlen der Winkel zwischen der Vorderwand und dem vorstehenden Dach rundgemauert. Einige Kleiber mauern auch den Winkel aus, der zwischen dem Dach der Nisthöhle und dem Baumstamm entsteht, und gelegentlich wird auch der Winkel, den die runde Höhle mit dem Stamm bildet, verklebt. Dies geschieht auch mit Spalten, die etwa im Stamm des Baums vorhanden sind. In den Fällen, in denen wir ein Versteck unmittelbar an der Kunsthöhle angebracht hatten, um einen Einblick in das Innere der Höhle zu ermöglichen, haben die Kleiber das Versteck mit der Höhle durch eine Mauer verbunden.

In natürlichen Baumhöhlen ist der Höhleneingang nach dem Vermauern stets weitgehend rund, manchmal ist er mehr oval und dann einige Millimeter breiter als hoch, etwa 32 : 28 mm. Der verkleinerte Eingang der Höhle befindet sich in den allermeisten Fällen auf der Unterseite und sitzt auf dem Holz auf. Wo jedoch der Eingang zu der erwählten Höhle durch einen Spalt gebildet wird, wobei der Kleiber dann an der breitesten Stelle von der Seite her einschlüpft, befindet sich das Flugloch an der Stelle des regelmäßigen Einschlüpfens, also unter Umständen in der Mitte des Spalts. In einem Fall haben Kleiber der Unterart *S. e. atlas* im nördlichen Marokko (Zedernwald des Rif, ca. 1500 m hoch) eine große Naturhöhle verklebt, die nach oben geöffnet war. Der obere Teil einer Zeder war hier abgebrochen. Die Mauer wurde schräg im Winkel von etwa 45° angelegt, die Einflugöffnung befand sich an der untersten Stelle. In diesem Fall hat die Mauer u. a. auch entscheidend gegen Niederschläge geschützt; eine Brut ohne diese Mauer wäre unmöglich gewesen (Abb. 55).

In Gebieten, wo mehrere gleichförmige Kunsthöhlen befestigt sind, kommt es vor, daß ein Kleiber einige davon vermauert und erst danach eine davon als Bruthöhle auswählt und das Nest errichtet. Ein Extrem war eine Hauswand, an der der Besitzer acht Höhlen befestigt hatte, um dem Mauersegler, *Apus apus*, Brutmöglichkeiten zu schaffen. In allen acht Höhlen wurden von einem Kleiber die Eingänge verkleinert, so daß Mauersegler nicht mehr einschlüpfen konnten. Möglicherweise hatte der Kleiber die in einer Reihe befestigten Kunsthöhlen gleicher Bauart nicht unterschieden.

Die Erde zum Mauern holt der Kleiber stets in der Nähe, sofern dies nicht durch dichten Graswuchs behindert wird; in solchen Fällen holt er das Baumaterial dort, wo die Erde einigermaßen offen liegt.

Die Größe der Öffnungen von zur Brut ausgewählten künstlichen Nisthöhlen betrug 26 bis 110 mm im Durchmesser; entsprechend viel Material wurde zum Vermauern der großen Öffnungen benötigt, z. B. wog die Mauer, mit der ein Flugloch von 110 mm verkleinert worden war, in trockenem Zustand 860 g. An Naturhöhlen haben Kleiber jedoch noch wesentlich größere Öffnungen bis auf das Einflugloch zugemauert.

Ein Problem ist häufig die Witterung. Zum Mauern eignet sich nur nasse Erde. Wenn es längere Zeit nicht regnet, werden Ersatzstoffe verwendet, vor allem frischer Kot von

Tieren. Man kann dann an der Farbe der Mauern erkennen, welche Baustoffe verwendet wurden.

In seltenen Fällen kann der Kleiber überhaupt nicht mit dem Kleben beginnen, sondern baut zuerst das Nest. Sobald es dann regnet, wird in kurzer Zeit die Mauer errichtet, wie überhaupt jeder Regen stimulierend auf die Bauaktivität wirkt.

Während die Mauerarbeit in der Regel v o r dem Nestbau beginnt, erfolgt sie späterhin gleichzeitig, und im Verlauf der Bauperiode nimmt dann die Aktivität beim Nestbau zu und beim Mauern ab. Am Schluß beschränkt sich das Kleiberweibchen darauf, nach dem Eintragen von Nestmaterial die Mauer durch Klopfen zu festigen, wobei nur noch gelegentlich frische Erde angefügt wird.

R e p a r a t u r u n d V e r s t ä r k u n g d e r M a u e r : Wenn man Teile der Mauer in der Zeit beseitigt, während das ♀ brütet oder Junge füttert, so wird die betreffende Stelle nach kurzer Zeit erneuert. Bei wöchentlichen Kontrollen war an fast allen Nisthöhlen das beim Öffnen der Vorderwand abgesprengte Mauerstück beim nächsten Mal wieder ergänzt.

Außer diesen Reparaturarbeiten nach Störungen beginnen jedoch in den meisten Fällen die Kleiber wenige Tage vor dem Ausfliegen der Jungen damit, die Mauer zu verstärken, auch ohne daß Mauerteile beschädigt wurden. Es besteht also ein deutlicher Unterschied zwischen dem Bau der Mauer und dem Nestbau. Während der Nestbau normalerweise mit Beginn der Eiablage endet, dauert die Bereitschaft zum Mauern bis zum Ende der Nestlingszeit an. Ein ♀ erschien, als die Jungen 25 Tage alt waren, also kurz vor dem Ausfliegen, mit Lehm an der künstlichen Nisthöhle und mauerte über dem Flugloch, während eines der Jungen im Flugloch saß und das ♀ anbettelte.

B e t e i l i g u n g d e r G e s c h l e c h t e r : Die Mauerarbeiten während der Brut oder Jungenaufzucht werden meist, wenn auch nicht immer, ausschließlich vom ♀ durchgeführt. Dasselbe gilt für den Bau des eigentlichen Nestes im Inneren der Bruthöhle. Allerdings begleiten die ♂ die ♀ meist beim Herbeischaffen von Baumaterial. Sie sitzen, während das ♀ arbeitet, oft in nächster Nähe und singen in rascher Folge. Solche Singplätze verraten dem Beobachter leicht den Standort der ausgewählten Bruthöhle.

Außerdem sind die ♂, mindestens in Gebieten größerer Siedlungsdichte, vielfach damit beschäftigt, die Grenzen zu überwachen und sich häufig mit Rivalen auseinanderzusetzen.

Nur gelegentlich bringen die ♂ etwas Baumaterial. Dieses werfen sie stets einfach in das Flugloch, bleiben jedoch außen sitzen. Bei der Beobachtung von zwei Bruten brachten die ♀ zusammen 297mal Baumaterial für die Mauer oder das Nest; in derselben Zeit trugen die ♂ 11mal derartiges Baumaterial herbei.

Die fehlende Beteiligung des ♂ könnte darauf zurückgehen, daß bei dieser Art das ♀ in der Nestbauphase dominiert und das ♂ von der Bruthöhle fernhält. Ich habe nie gesehen, daß ein ♂ während dieser Periode in die Bruthöhle eingeschlüpft wäre. Diese Möglichkeit könnte allerdings nur die Entstehung des Verhaltens erklären. Als ich nämlich ein ♂ von *S. europaea* mit einem ♀ von *S. castanea* gemeinsam hielt, wobei dieses

♀ entsprechend seiner Art nicht dominant, sondern deutlich dem ♂ unterlegen war, baute das ♂ nicht, obwohl das ♀ es nicht von der Bruthöhle fernhielt, sondern seine Beteiligung hätte „erwarten" müssen.

Durch die Dominanz des ♀ an der Bruthöhle und in deren nächster Umgebung gab es Schwierigkeiten beim Versuch, ein *S. europaea*-Paar in der Voliere zur Fortpflanzung zu bringen. Da das ♂ keine Möglichkeit hatte, mit rivalisierenden Nachbarn zu kämpfen, hatte es sich anfangs gegen die Dominanz des ♀ gewehrt und öfters seine ganze Aggression gegen das ♀ gerichtet. Es war ein glücklicher Zufall, daß sich anschließend gegenüber der Voliere, getrennt durch freies Wiesen- und Ackergelände sowie eine Straße, in etwa 80 m Entfernung ein Kleiber einfand, worauf sich die beiden ♂ dauernd akustisch auseinandersetzen konnten. Das Volieren-♂ hielt sich von da ab meist am Volieren-Außengitter auf, fast immer in Imponierstellung und bereit, den Gegner zu bekämpfen, den ich jedoch nie die baumlose Zwischenfläche überfliegen sah.

Auf diese Weise war es dann doch möglich, eine ungestörte Brut zu beobachten. Die Nisthöhle hatte ich auf der Rückwand mit einer Glasplatte versehen, durch die vom Zimmer aus das gesamte Brutgeschehen und die Aufzucht der Jungen beobachtet werden konnten (Abb. 54).

T e c h n i k d e s M a u e r n s : Der Kleiber nimmt kleine Klümpchen nasser Erde mit der Schnabelspitze auf, häufig hämmernd, in mehreren kleinen Portionen. Er drückt dann diese Erdhäufchen gegen die Unterlage und beginnt sofort, darauf zu hämmern, und zwar in der ganzen Breite des Erdklümpchens. Durch dieses fortgesetzte Hämmern wird das Wasser herausgepreßt und die Masse immer mehr gehärtet.

In der älteren Literatur findet man häufig die Angabe, der Kleiber würde die Erde mit Speichel vermengen. Dies ist offenkundig nicht zutreffend. Der Kleiber trägt die Erde stets im vordersten Teil des Schnabels, so daß der größte Teil gar nicht mit dem Schnabelinneren in Berührung kommt. Das Behämmern des angeklebten Teils erfolgt mit geschlossenem Schnabel. Außerdem ist die verwendete Erde nach Regen oft vollkommen naß, so daß sie keine weitere Flüssigkeit aufnehmen könnte. Das Bearbeiten der Mauer durch dauerndes Behämmern kann man nachträglich sehr gut an den vielen Abdrücken der Schnabelspitze erkennen.

Das Mauern wird bei *Sitta europaea* also durch Klopf-, nicht durch Wischbewegungen ausgeführt.

Z u s a m m e n f a s s e n d e B e m e r k u n g z u m M a u e r n : Die Reihenfolge, die der Kleiber beim Mauern einhält, deutet an, daß als erstes Spalten geschlossen werden und das Innere der Höhle abgedichtet wird. Es hat den Anschein, als ob sich das Verkleinern des Eingangs erst aus dieser Tätigkeit entwickelt hätte. Bei den künstlichen Meisenhöhlen aus Holzbeton, wie sie in Deutschland vor allem verwendet werden, wird in vielen Fällen das Flugloch, das einen Durchmesser von 32 mm hat, überhaupt nicht mehr verengt. Die Mauerarbeit beschränkt sich auf das Abrunden von Ecken und Kanten im Inneren der Höhle und unter dem Dach auf der Außenseite.

N e s t b a u : Der Bau des eigentlichen Nests beginnt beim Kleiber meist erst mehrere Tage nach Beginn der Mauerarbeit, oft erst nach Fertigstellung der Mauer am Flugloch und damit Sicherung der Bruthöhle gegen Konkurrenten. Ausnahmen von dieser Regel gibt es, wenn infolge fehlender Niederschläge keine feuchte Erde vorhanden ist oder in Fällen, wo nach Störung durch Konkurrenten ein verspäteter Nestbau an einem anderen Ort notwendig wurde.

Die Zeit, die der Kleiber für das Mauern und den Nestbau benötigt, ist abhängig von der Größe des Brutraums und der Teile, die vermauert werden; außerdem spielt die Witterung eine große Rolle. Da der Kleiber relativ frühzeitig mit dem Nestbau beginnt, wird diese Tätigkeit nicht selten durch Witterungsrückschläge, z. B. Schneefall, unterbrochen.

Bei künstlichen Nisthöhlen, wie sie für Meisen üblich sind, dauern der Nestbau und die Mauerarbeit im allgemeinen 1—2 Wochen, bei größeren Höhlen 3 Wochen. Das Minimum betrug 3 Tage: Ein offenkundig verspäteter Kleiber hatte versucht, in einer Meisenhöhle zu nisten, die für andere Versuche vorgesehen war, doch hatte er noch kein Nest gebaut. Ich brachte an einem benachbarten Baum eine besser geeignete Höhle an, die der Kleiber auch sofort annahm. 4 Tage später lag schon das erste Ei im Nest. Zweifellos hatte es der Kleiber schon an anderen Orten versucht und war in höchster Brutbereitschaft.

Ein anderes Beispiel: Ein Kleiberpaar hatte drei Tage lang versucht, ein Flugloch von 60 mm Durchmesser in einer Holzbetonhöhle zu verengen und intensiv an der Mauer gebaut. Doch immer wieder gelang es einem Star, *Sturnus vulgaris*, die Mauer wieder zu beseitigen. Während dieser ganzen Zeit hatte der Kleiber kein Nistmaterial eingetragen, sondern war ausschließlich mit Mauern beschäftigt. Nachdem ich an einem benachbarten Baum eine weitere Holzbetonhöhle derselben Größe, aber mit engem Flugloch (32 mm) befestigt hatte, begann der Kleiber dort sofort mit dem Eintragen von Nistmaterial. Vorher hatte er nicht gebaut, da das Flugloch zu groß war und damit die Sicherheit fehlte.

In großen Höhlen beginnt der Nestbau mit dem Eintragen von grobem Material, das der Verkleinerung des Brutraums dient, jedoch auch die Isolation verstärkt. Dieser Unterbau besteht ausschließlich aus dürren Holzstücken oder groben Rindenteilen verschiedener Größe, die nur durch die Enge des vorhandenen oder vermauerten Höhleneingangs begrenzt wird. In vielen Fällen erscheint der Kleiber mit einem zu großen Stück, das er vergeblich durch den Eingang zu schieben versucht und das dabei entweder zerbricht oder aber beseitigt werden muß und dann in der Nähe in einem Spalt festgekeilt wird.

Erst wenn dieser Unterbau vollendet ist, beginnt das ♀, dünne Kiefernrinde zu sammeln. Es handelt sich dabei um Rindenteile, die in der oberen Region alter Kiefern, *Pinus sylvestris*, am Stamm oder auf kräftigen Ästen zu finden sind. Es ist immer wieder überraschend, wie regelmäßig diese Kiefernspiegelrinde in Kleibernestern zu finden ist, auch an Orten, wo man zunächst gar keine Kiefern sieht (Abb. 5). Häufig sind es einzelne Bäume, die oft in größerer Entfernung, unter Umständen über 100 m weit weg,

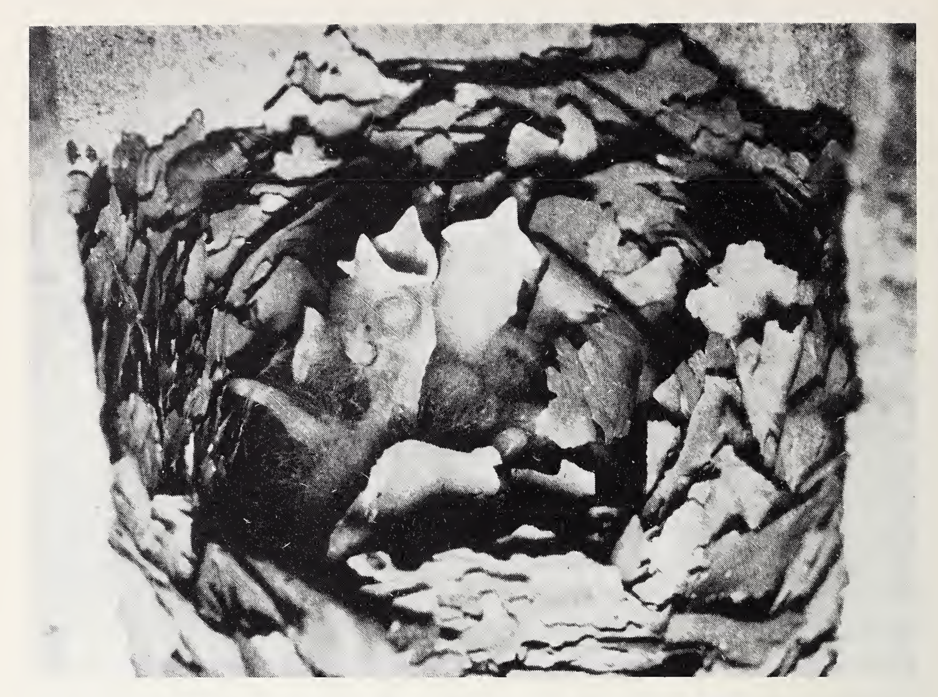


Abb. 5: Kleibernest mit Jungen; es besteht ausschließlich aus dünner Kiefernrinde.

stehen und die manchmal von Kleibern verschiedener Territorien aufgesucht werden. Häufig kommt es an solchen Kiefern zu lärmenden Auseinandersetzungen, wenn sich zwei ♀ dort begegnen.

Nur in Fällen, wo tatsächlich in weitem Umkreis keine Kiefer vorhanden ist, verwendet der Kleiber dürres Laub oder aber dünne Rindenteile von abgestorbenem Holz. In den Alpen fanden wir mehrfach auch die relativ weichen Nadeln der Zirbelkiefer, *Pinus cembra*, im Nestmaterial.

Die Rindenteile im Kleibernest werden, wie bei anderen Vogelnestern, dadurch in eine Nestform gebracht, daß das ♀ nach dem Eintragen regelmäßige Drehbewegungen durchführt.

Der Umfang des Nests wird durch die Größe des Brutraums bestimmt. Extreme ergaben sich bei Verwendung verschieden großer Holzbetonhöhlen. Das Nistmaterial wog in einer normalen Meisenhöhle mit 11,5 cm Innendurchmesser nur 17,5 g, in einer Großhöhle mit 20 cm Durchmesser jedoch 271 g. Rechnet man dazu die Mauer, die bei derselben Höhlengröße 860 g wog, so ergibt sich ein Gesamtgewicht von 1130 g, welches das ♀ vor Beginn der Eiablage in etwa 3 Wochen herbeitragen mußte. Es ist dies mindestens das 47fache seines Körpergewichts (maximal 24 g).

In der Literatur, z. B. bei Armstrong (1947), findet sich die Angabe, ein Kleibernest habe aus rund 6700 Rindenstücken bestanden. Ich vermute, daß dieses Nistmaterial nach dem Ausfliegen der Jungen untersucht wurde. Beim Heranwachsen der Jungvögel pflegen die Rindenstücke stets in viele kleine Einzelteile zu zerbrechen. In einem Kleibernest, in dem sich die ersten Eier des Geleges befanden und das sich in einer Nisthöhle mit 14 cm Brutraumdurchmesser befand, zählten wir als Unterlage 225 Holzstückchen, darüber 3350 Stückchen Spiegelrinde; hinzu kamen noch 16 g unzählbare Rindensplitter.

Kopulation: Bei einem Brutpaar in der Voliere wurde die erste Kopulation vier Tage vor Ablage des 1. Eies beobachtet. Die Aufforderung zur Copula geht meist vom ♀ aus, das mit den Flügeln zittert und die hohen wieh-wieh-Laute ausstößt und beginnt, mit Kopf und Rumpf hin- und herzupendeln. Das ♂ setzt sich stets mit dem Rücken zum ♀ und verfällt in dieselben Rufe, nimmt gleichzeitig eine auffallend starre Haltung ein, bei der der Kopf schräg nach oben ausgestreckt wird. Dann verfällt das ♂ gleichfalls in ein leichtes Flügelzittern und in die Pendelbewegung. Die Pendelausschläge sind bei beiden Partnern etwa gleich, manchmal beim ♀ etwas stärker. Die Zeremonie kann bis zu 30 Sekunden dauern. Dann wendet sich das ♂, noch immer in der starren Haltung, läuft in einer halben Umkreisung um das ♀ und kopuliert anschließend. Es können sich mehrere derartige Kopulationen, jeweils mit Pendelbewegungen, anschließen. Auch wenn dies nicht der Fall ist, pendelt meist das ♀ noch einige Sekunden weiter (Abb. 6 und 7).

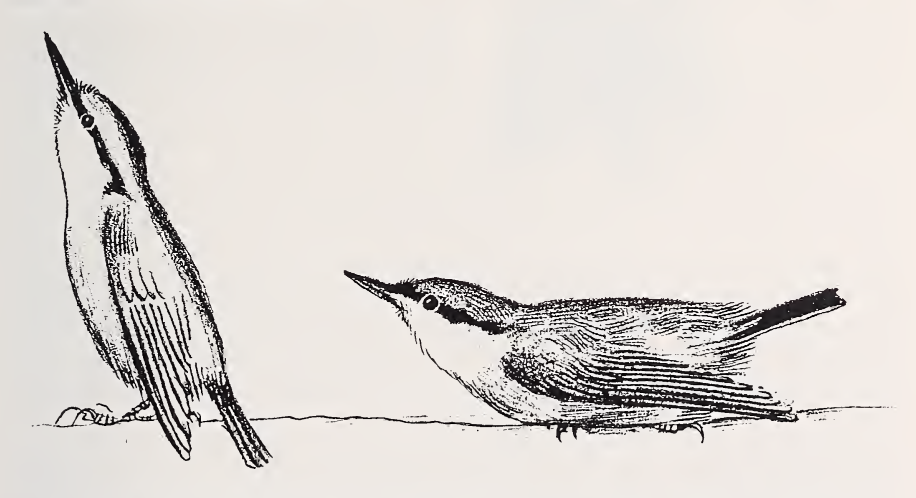


Abb. 6: Balzverhalten des Kleibers vor der Kopulation, von der Seite gesehen. Das ♂ sitzt stets vor dem ♀. C. Ziegler

Eiablage und Brüten: In den letzten Tagen vor der Eiablage wird meist nur noch wenig Nistmaterial eingetragen. In dieser Zeit sucht das Brutpaar eifrig nach Nahrung; dabei beginnt das ♀, den Bettelruf auszustoßen, der von dem ausgeflogener

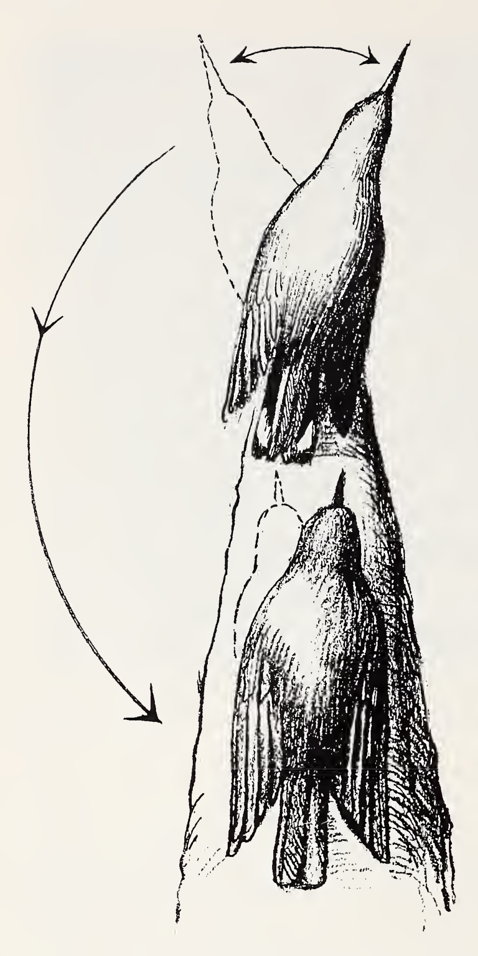


Abb. 7: Balzverhalten vor der Kopulation, von oben gesehen. Starke Pendelausschläge des ♂, schwächere des ♀. C. Ziegler

Jungvögel kaum zu unterscheiden ist. Es wird jetzt regelmäßig vom ♂ gefüttert. Befindet sich das ♀ im Nest, so bringt das ♂ das Futter schon in dieser Zeit an die Bruthöhle, füttert das ♀ jedoch stets von außen. In derselben Weise wird das ♀ dann auch gefüttert, wenn es brütet. Stets erscheint das ♀ am Eingang, wenn es das ♂ außen hört (Abb. 8).

Etwa eine Woche, bevor das 1. Ei gelegt wird, übernachtet das ♀ im Nest. Es ist stets allein. Während die ♂ beim „Zeigen" der Bruthöhle noch regelmäßig einschlüpfen, geschieht dies fast nie, wenn das Flugloch verengt ist. Außerdem ist in dieser Zeit das ♀ am Nest dominant und wehrt das ♂ ab. Ich habe unter Dutzenden von Brutpaaren nur einmal ein ♂ gesehen, das in dieser Zeit in eine Bruthöhle eingeschlüpft ist.

Nicht immer folgt kurz nach Beendigung des Nestbaus auch die Eiablage. Bei den vor allem in den Mittelgebirgen Europas nicht seltenen Unterbrechungen der Frühjahrstemperaturen durch kalte Perioden konnte die Eiablage nicht nur um wenige Tage, son-

dern bis zu drei Wochen hinausgezögert werden. In derartigen Fällen gab es allerdings Unterschiede bei den einzelnen Paaren; manche reagierten nicht in dieser Weise, obwohl sie unter denselben Bedingungen lebten.

Die Eier werden in den frühen Morgenstunden abgelegt. Wenn das Kleiberweibchen die Bruthöhle am Morgen erstmals verläßt, ist das Ei stets schon im Nest.

Sobald das erste Ei abgelegt ist, sitzt das ♀ in der Nacht nicht mehr in der Nestmulde und damit auf dem Ei, sondern mehr am Rand des Nests.

Die Eier von *Sitta europaea* sind nicht frei sichtbar. Die losen Kiefernrindenteilchen verhindern dies, denn sie rutschen in die Nestmulde, sobald das ♀ sich erhebt. Zusätzlich bedeckt das ♀ das Gelege auch noch aktiv dadurch, daß es sich mit den Flügeln seitlich aufstützt und die Flügel bewegt. Im Gegensatz dazu bedecken die europäischen Meisen der Gattung *Parus* ohne Ausnahme die Eier nur während der eigentlichen Legeperiode, nicht mehr während der Bebrütungszeit.

In der Zeit der Eiablage sind die ♀ oft ausgesprochen träge, das Gefieder ist gesträubt, auch fliegen sie oft im Gleitflug von einem Baum zum anderen. Wenn das ♂ sich mit Futter nähert, vibriert das ♀ etwas mit den Flügeln, jedoch nicht so lange andauernd und intensiv wie dies die ♀ der europäischen Meisen tun.

Gegen Ende der Eiablage ist es schwierig festzustellen, ob das Brüten bereits begonnen hat, da das Verhalten des Brutpaares im Freien keine Veränderung erkennen läßt. Ein häufiger Aufenthalt des ♀ im Nest ist auch schon vor Brutbeginn festzustellen.

Das sicherste Zeichen begonnener Brut: Die Eier sind jetzt warm. Dies ist allerdings mit den Fingern weniger gut zu fühlen als wenn man ein einzelnes Ei herausnimmt und vorsichtig an die Lippen hält. Der Brutbeginn kann erfolgen, wenn das letzte Ei gelegt ist, jedoch häufig auch nach dem vorletzten Ei, selten schon zwei Tage vorher.

Wenn sich jedoch die Witterung während dieser Periode ändert und kalter Regen oder Schnee die Nahrungssuche erschweren, kann der Brutbeginn beim Kleiber um mehrere Tage nach Ablage des letzten Eies hinausgezögert werden. 1984 waren im Schwarzwald in einem Kleibernest am 17. 5. 7 kalte Eier, ein Vollgelege. Am 24. 5. waren — bei kaltem Dauerregen — die Eier noch immer kalt. Am 28. 5. brütete das ♀ jedoch, und sämtliche Jungvögel sind geschlüpft, wurden aufgezogen und sind ausgeflogen. Die Zeit von (mindestens) 8 Tagen, während derer die Eier nicht bebrütet worden sind, hat also deren Entwicklungsfähigkeit nicht beeinträchtigt.

Ein derartiges Verhalten ist auch bei den europäischen Meisen in unserem wechselhaften Klima nicht selten. Es ist wohl eine Anpassung an solche Witterungsrückschläge im Hinblick auf das spätere Nahrungsangebot. Derartige Kälteperioden verzögern auch den Austrieb der Bäume und damit das Erscheinen der Insekten, die zur Aufzucht der Jungen benötigt werden.

Brutdauer und Brutpausen: Über die Brutdauer und die Brutpausen einzelner Paare gibt die Tabelle 1 Aufschluß. Diese Ergebnisse zeigen, daß auch starke individuelle Unterschiede möglich sind. Ein ♀ hat während des ganzen Tages 15mal Pausen

von durchschnittlich 22 Minuten eingelegt, ein anderes hat die Brut 30mal unterbrochen, und die Pausen dauerten durchschnittlich 8 Minuten. Die längste Bebrütungsdauer zwischen zwei Brutpausen betrug bei dem ersten Vogel 57 Minuten, beim anderen 41 Minuten.

Tabelle 1: *Sitta europaea* — Brutrhythmus

♀	Bruttag	Beob. zeit in Min.	Sitzzeit in Min.	Brutpausen in Min.	Brutleistung in %	Brutpausen in %	Sitzzeit $\bar{x}$ in Min.	Brutpausen $\bar{x}$ in Min.	Max. Sitzzeit in Min.	Gesamtbrutdauer in Tagen
1	8.	720	500	220	69	31	20,8	9,5	57	15
1	15.	913	667	246	73,1	26,9	21,5	8,0		15
2	2.	868	538	330	62,0	38,0	33,5	22,0	41	18,5
3	3.	677	497	180	73	27	31	11		

Verhalten während der Bebrütung: Im Gegensatz zu den Meisenarten bleiben brütende Kleiber-Weibchen im allgemeinen tief im Nest sitzen, wenn man die Vorderwand der Nisthöhle plötzlich öffnet. Diese Bewegungslosigkeit geht in manchen Fällen so weit, daß man den Kleiber mit der Hand berühren kann. Als ich allerdings einen solchen Kleiber — vor vielen Jahren — mit der Hand hochgehalten habe, hat er daraufhin das Nest verlassen. Seitdem veranlassen wir die Kleiber stets schon vor dem Öffnen der Nisthöhle zum Wegfliegen, indem wir die Höhle leicht gegen den Baum stoßen. Durch die Erschütterungen verlassen die Weibchen dann die Nisthöhle durch das Flugloch, ohne ihre Brut aufzugeben. Meisen reagieren auf das Abnehmen der Vorderwand meist durch sofortiges Wegfliegen, ohne daß sie die Störung übelnehmen.

Wenn das ♀ in die Bruthöhle zurückkehrt, muß es als erstes die Eier freilegen. Der europäische Kleiber tut dies, indem er sich in einer Richtung dreht. Die Beine sind dabei gespreizt, wodurch die Rindenstücke des Nestmaterials nach außen gedrückt werden. Meist sind 1—2 volle Umdrehungen nötig, manchmal auch mehr.

Auch während des Brütens dreht sich das ♀ öfters im Kreis; auch hier gibt es individuelle Unterschiede. Ein ♀ drehte sich in 16 Minuten 12mal total um seine Körperachse; diese 12 Umdrehungen bestanden aus mehreren Teilen; gezählt wurde als „ganze Umdrehung", wenn es seine Ausgangsposition wieder erreicht hatte. Andere ♀ erreichten in 15 Minuten 9 volle Umdrehungen, ein weiteres in 22 Minuten aber nur 8,5. Die Drehrichtung ändert sich dabei nur gelegentlich, meist wird eine Richtung bevorzugt.

Ab und zu erhebt sich das ♀ etwas und stochert zwischen den Eiern bzw. verschiebt diese. Wenn dabei Bestandteile des Nestes nachrutschen, werden diese mit dem Schnabel entfernt.

Vor allem nach der Rückkehr von einer längeren Brutpause schlafen die ♀ manchmal mit geschlossenen Augen, allerdings ohne dabei den Kopf ins Rückengefieder zu stecken.

Nach solchen Ausflügen kann sich das ♀ auch gründlich der Gefiederpflege hingeben.

Es kann dabei, ohne daß die Eier sichtbar werden, auch die Handschwingen putzen oder sich sogar am Kopf kratzen.

Öfters wird auch am Nest selbst gearbeitet. Wenn sich von dem Unterbau des Nestes ein Holzstück nach oben geschoben hat und stört, versucht das ♀, dieses wieder nach unten zu schieben, oder aber das ♀ nimmt es und wirft es zum Flugloch hinaus.

Gelegentlich kommen nachtaktive Falter in die Bruthöhle. Wenn sie dort still sitzen, werden sie manchmal nicht beachtet. Wenn sie sich jedoch bewegen, erhebt sich das ♀ sofort, erbeutet den Falter und frißt ihn, ohne das Nest zu verlassen.

B a l z f ü t t e r n : In der von mir beobachteten dichten Population fütterten die ♂ nur selten ihre brütenden ♀ auf dem Nest. Ein ♀ wurde innerhalb von 12 Stunden 5mal gefüttert, an einem anderen Tag innerhalb von 15 Stunden 15mal. Dies dürfte abhängen von den Auseinandersetzungen an den Reviergrenzen, die in einer dichten Population sehr häufig sind. Von dieser Fütterungsfrequenz der ♂ hängt vielleicht auch die Dauer der Brutpausen der ♀ ab; in den Brutpausen werden die ♀ regelmäßig von den ♂ begleitet und gefüttert.



Abb. 8: Balzfüttern am Flugloch.

In der Voliere haben die ♂ nur hochwertige eiweißhaltige Insektennahrung zur Fütterung des ♀ verwendet, vor allem Ameisenpuppen und Mehlwürmer, nicht jedoch Pinienkerne, die sie sehr gerne verzehrten und den Sonnenblumensamen vorzogen.

Das „Treiben": Auseinandersetzungen zwischen den Partnern eines Brutpaares kommen immer wieder vor. Wenn sich brütende ♀ in der Brutpause in der Nähe der Reviergrenze aufhielten, konnte ich beobachten, wie das ♂ plötzlich, wie beim Kampf, auf das ♀ zuflog und es verfolgte. Dabei nahm das ♂ eine nur in dieser Situation beobachtete Haltung an, indem es sich mit gesenkten Flügeln, gesenktem Kopf und gefächertem Schwanz laufend, nicht hüpfend, auf das ♀ zubewegte. Am Ende einer solchen Auseinandersetzung verschwanden die ♀ in der Bruthöhle. Bei Brutpaaren in der Voliere hat sich diese Verhaltensweise manchmal sehr störend auf den Brutablauf auswirkt.

Das „Treiben" ist meist auf die Brütezeit beschränkt, kommt aber gelegentlich schon früher vor. So wurde am 4. 3. ein ♀ verfolgt, bis es die vorjährige Bruthöhle anflog, wo der Nestbau erst zwei Wochen später begann.

Die Schlüpfperiode: Nach dem Schlüpfen der Jungen gab es bei dem in dieser Phase beobachteten Paar Komplikationen und Übergangserscheinungen; z. B. hat das ♀, wenn es die Bruthöhle verließ, die frischgeschlüpften Jungen noch bedeckt und bei späteren Ausflügen noch andeutungsweise die Bewegung ausgeführt, ohne sie zu vollenden, so daß die Jungen unbedeckt blieben. Auch beim Wenden der restlichen Eier neben frischgeschlüpften Jungen war das ♀ deutlich gehemmt; es wendete dann tatsächlich die Eier, nicht aber die Jungen. Ein anderes ♀ hatte das Nest verlassen, hing am Flugloch, sah dann sein frisch geschlüpftes Junges, kehrte wieder um und brütete bzw. huderte weiter; dann stand es wieder auf, und genau dasselbe passierte sechsmal hintereinander, bis das ♂ erschien und das ♀ dann die Bruthöhle verließ.

Behandlung der Eischale: Bei zwei ♀, bei denen wir das Schlüpfen eines Teils der Jungen miterleben konnten, haben diese die Eischalen an der Innenwand der Höhle zertrümmert und dann die einzelnen Splitter restlos aufgefressen. Versuchsweise legte ich Eischalen einer Blaumeise, *Parus caeruleus*, in das Nest, worauf das ♀ auch diese vollkommen verzehrte.

Als jedoch bei einem solchen Versuch das ♂ als erstes im Nest erschien, hat dieses die Eischale weggetragen und wie Kot auf einem Ast abgelegt.

Fütterung der Jungen: Am ersten Lebenstag wurde nach jedem Anflug nur ein Jungvogel gefüttert. Dabei hielten die Altvögel die Nahrung in der Schnabelspitze tief in den Rachen des Jungen und warteten in dieser Stellung, bis dieses schluckte. Am 2. Lebenstag konnten manchmal zwei Junge gefüttert werden, und vom 4. Tag ab drei.

Von einer spezifischen Futterselektion haben wir von Anfang an nichts bemerkt. In den ersten Tagen erhielten die Jungvögel vor allem Spinnen und Imagines, die offenkundig auf der Rinde des Nistbaums erbeutet worden waren. Diese Nahrung wurde nicht oder nur ungenügend bearbeitet, und schon am 2. Tag brachte das ♀ einen ganzen Käfer, den die Jungen jedoch nicht schlucken konnten. Das ♀ hat 21mal versucht, diesen Käfer wechselnd immer wieder einem anderen Jungen in den Schlund zu stecken, bis es ihn am Ende selbst verschluckte. Einen weiteren Käfer konnte ein Jungvogel am selben Tag verschlucken, und zwar beim 27. Versuch des ♀, das vorher 26mal vergeblich

probiert hatte, ihn an die kleinen Jungen zu verfüttern — ein Hinweis auf die mögliche Ausdauer dieser Vögel.

Im Vergleich mit anderen Vogelarten ist es auffallend, daß der Schnabel der jungen Kleiber von Anfang an mit Speichel angefüllt ist, so daß auch der Schnabel des Altvogels nach dem Füttern auf der Außenseite naß ist. Offenbar handelt es sich dabei um eine Anpassung an harte oder trockene Insekten.

Am 5. Lebenstag der Jungen brachten die Kleiber plötzlich erstmals grüne Raupen neben den Spinnen, die gleichfalls manchmal Schwierigkeiten beim Schlucken machten. Offenbar hatten die Altvögel jetzt entdeckt, daß in den Triebspitzen der Eichen die ersten Raupen zu finden waren, während sie vorher ihre Nahrungssuche auf die Rinde beschränkt hatten. Späterhin haben die Altvögel dann vor allem Raupen gebracht und flogen nach jeder Fütterung wieder hinauf an die dünnsten Zweige der Eichen. Kleinotowski (1967) untersuchte mit der Halsringmethode in einem Eichenwaldgebiet in Polen die Nahrung von 20 Nestlingen aus drei Bruten. Unter 204 Beutetieren befanden sich 80 Käfer, 41 Rhynchoten, vor allem Zikaden, 50 Raupen sowie einige unbestimmte Larven, jedoch nur 10 Spinnen.

D i e F ü t t e r u n g s f r e q u e n z : Die Fütterungsfrequenz hat nur eine beschränkte biologische Bedeutung. Entscheidend ist für das Gedeihen der Jungvögel nicht die Zahl der Fütterungen, sondern die Menge des überbrachten Futters.

Bei einem Kleiberpaar hat sich sehr deutlich gezeigt, daß ein Rückgang der Fütterungsfrequenz lediglich darauf zurückzuführen war, daß die Kleiber zur Nahrungssuche weiter weg flogen, jedoch dann mit einer großen Menge gebündelter Raupen zurückkamen. Umgekehrt war bei demselben Paar festzustellen, daß die Futtergaben bei sehr hoher Frequenz aus nur einem einzigen Objekt bestanden. Bei reichlichem Angebot an Nahrung haben die Kleiber sogar auf dem Nistbaum, einer Eiche, nur so lange Futter gesucht, bis sie ein Objekt hatten, dann flogen sie sofort zur Bruthöhle und übergaben dieses einem Jungen.

T a b e l l e 2 : *Sitta europaea* — Jungenfütterung 1954 und 1963

Anzahl der Jungen	Alter der Jungen in Tagen	Beob. Zeit in Minuten	Fütterungen	Kotabgaben	Fütterungsfrequenz
5	2	700	140	29	1 Fütt. in 5,0 Min.
5	9	910	270	38	1 Fütt. in 3,4 Min.
5	15	915	310	40	1 Fütt. in 3,0 Min.
6	24	240	121	24	1 Fütt. in 2,0 Min.
6	25	330	177	29	1 Fütt. in 1,9 Min.

Diese Methode, die von beiden Altvögeln ausgeübt wurde, kann man als „Schnellfütterung" bezeichnen. Derartiges wurde bei einer Reihe von Vogelarten in den letzten Jahren festgestellt (v. Gunten & Schwarzenbach 1962, Löhrl 1975) und hat gezeigt, daß die Zahl der Fütterungen nur bedingt auf die überbrachte Nahrungsmenge schließen läßt.

Nur wenn es wenig Futter gibt und die Altvögel dieses in weitem Umkreis zusammensuchen müssen, bleibt die Nahrungsmenge, die bei jeder Fütterung überbracht wird, einigermaßen konstant (Tabelle 2).

Kotabgabe: Der Kot der Jungen wurde bis zum 4. Lebenstag von beiden Altvögeln verschluckt, vom 5. Tag an wurden alle großen Kotballen weggetragen und auf Ästen abgelegt. Kotreste, die am After hängengeblieben waren, wurden abgepickt und verschluckt. Das Verschlucken hing von der Größe ab, denn noch am 9. Tag wurde einmal ein besonders kleiner Kotballen verschluckt.

Bis zum Ausfliegen der Jungen wird der Kot von den Altvögeln wegtransportiert, obwohl bei den größeren Jungvögeln die Fütterung vom Flugloch aus erfolgt. Der innen am Flugloch hängende Kleiber bleibt nach jeder Fütterung kurze Zeit aufmerksam da und wartet auf Kot, wobei er sofort bemerkt, wenn ein Junges sich zu drehen beginnt, um Kot abzugeben. Der Altvogel ergreift den Kotballen häufig schon, wenn erst dessen dickes Ende am After sichtbar wird und zieht ihn förmlich heraus.

Beim Kottransport hält der Altvogel Kopf und Hals auffallend starr nach oben und verhindert so das Beschmutzen der Federn. Häufig fliegt er mit dem Kot aufwärts und landet stets auf einem waagerechten Ast, wo er den Kot ablegt.

Etwa vom 6. Lebenstag an können sich die Jungvögel so weit umdrehen, daß der After senkrecht nach oben steht, so daß dann nicht mehr die Gefahr besteht, daß der Kot mit dem Nistmaterial in Berührung kommt. Vom 14. Lebenstag an setzen die Jungen den Kot manchmal zwischen den Fütterungen auf dem Nestrand ab, wo er dann nach der nächsten Fütterung von den Altvögeln weggeholt wird.

Das Sperren und seine Auslösung: Die frisch geschlüpften Jungen sperren am 1. und teilweise auch am 2. Lebenstag häufig spontan. Sie sperren stets senkrecht nach oben. Wenn der Altvogel mit Futter erschienen ist und die kleinen Jungen ihn nicht bemerkt haben, so ruft er einen nur in nächster Nähe hörbaren Fütterlaut. Auf diesen Laut hin sperren die Jungen schon am ersten Lebenstag sofort, ein sicheres Zeichen dafür, daß sie von Anfang an hören können.

Besonders häufig war dieser Fütterlaut nötig, als die Altvögel anfangs versuchten, kleine Käfer zu verfüttern. Wenn dies nicht gelang, hörten die Jungen allmählich auf zu sperren und wurden immer wieder durch den Fütterlaut erneut dazu angeregt.

Auch die relativ niedrige Temperatur am frühen Morgen setzte die Reaktionsbereitschaft der Jungvögel herab. An so einem kühlen Morgen mußte ein Altvogel 4mal den Fütterlaut rufen, bis 9tägige Junge mit Sperren reagierten.

Solange die Jungen noch sehr klein waren, konnte ich vom angebauten Versteck aus das Sperren durch Räuspern oder Pfeiflaute auslösen. Auf Erschütterungen der Nisthöhle oder Klopfen reagierten die Jungen nicht mit Sperren. Die fehlende Reaktion auf Erschütterungen hängt wohl damit zusammen, daß natürliche Höhlen in Baumstämmen im allgemeinen nicht erschüttert werden.

Am 7. Lebenstag sperrten bei meinem Räuspern noch alle 6 Jungen, beim Kratzen an der Rinde noch 5 und bei Pfeiflauten nur noch 4. Solche Versuche wurden stets nach

längeren Pausen gemacht, so daß die verschiedenen Reaktionen nicht auf reizspezifische Ermüdung zurückzuführen waren. Erschütterung der Höhle und Klopfen waren wiederum ohne Wirkung. Noch neuntägige Junge konnte ich durch verschiedenartige menschliche Geräusche zum Sperren bringen.

Als die Jungen jedoch 15 Tage alt waren, konnten sie sehr gut unterscheiden und haben nicht mehr auf experimentell erzeugte Geräusche gesperrt. Dagegen hatten sie jetzt gelernt, sofort zu sperren, wenn sie die Klettergeräusche ihrer Eltern hörten, noch bevor diese am Flugloch zu sehen waren.

Zur Prüfung, ob das Verdunkeln des Fluglochs Sperren auslösen kann, habe ich verschiedene Höhlen geräuschlos verdunkelt. Dabei ergab sich keine einheitliche Reaktion. Manchmal riefen die Jungvögel laut nach Futter, andere gleichaltrige Junge schwiegen völlig.

Wahrscheinlich ist die Reaktion darauf gleichfalls erlernt und hängt mit den bei den einzelnen Höhlen verschiedenartigen Ankündigungsgeräuschen zusammen, die an manchen Höhlen das Kommen der Altvögel früher ankündigen als das Verdunkeln des Fluglochs, so daß sie darauf nicht zu reagieren brauchen.

Nesthäkchen-Problem: Über die Fütterungsmethode und mögliche Verluste von Nesthäkchen habe ich an anderem Ort (Löhrl 1968) ausführlich berichtet.

Richtung des Sperrens: Wenn sich im Alter von 9 Tagen bei den Jungen die Augen geöffnet hatten, sperrten sie nicht mehr senkrecht nach oben, sondern in Richtung auf das Flugloch. Sie behielten diese Richtung auch noch bei, wenn der Altvogel mit Futter schon auf dem Nest neben den Jungen gelandet war, so daß sie dann vom



Abb. 9: Jungkleiber sperren in Richtung auf die experimentell geschaffene hellste Stelle und nicht in Richtung auf den Altvogel. C. Ziegler

Altvogel weg sperrten. Dies ist wohl mit ein Grund dafür, daß sich die Altvögel in diesem Stadium der Jungen meist am Flugloch anhängen und von dort aus füttern.

Das Sperren in Richtung auf das Flugloch ging jedoch nicht auf die Erfahrung zurück, daß von dort die Altvögel regelmäßig mit Futter erschienen. Als bei einer der Nisthöhlen am späten Nachmittag die Sonne durch das Flugloch schien, so daß sich auf der Rückseite der inneren Höhlenwand ein heller Fleck bildete, sperrten die Jungen in Richtung auf diesen Fleck, der nun der hellste Punkt war, und nicht mehr zum Flugloch hin. Ich habe dann, um diese Beobachtung experimentell nachzuprüfen, an einem Nistkasten seitlich ein Fenster ausgesägt, das ich je nach Bedarf verdunkeln oder öffnen konnte. Auf diese Weise wurde eindeutig bewiesen, daß die jungen Kleiber stets zu diesem Fenster sperrten, wenn dort das Licht am hellsten war (Abb. 9).

Das Sperren selbst wird also durch akustische Reize ausgelöst, doch bestimmt die hellste Lichtquelle und nicht die Gestalt des Altvogels die Richtung des Sperrens, sobald die Jungen sehen können.

Lautäußerungen der Jungen: Die Lautäußerungen der Jungen ändern sich während der Nestlingszeit zweimal: Die kleinen Jungen piepsen mit hohen langgezogenen Einzeltönen. Vom 15. Tag ab werden die Rufe deutlich rollend. Diese sind dann meist auch außerhalb der Bruthöhle deutlich zu hören. Etwa vom 20. Lebenstag an hört man von den Jungen den Ruf, mit dem sie nach dem Ausfliegen ihren Standort bekanntgeben und gleichzeitig betteln.

Hudern: Die Zeitdauer, die das ♀ beim Brüten auf den Eiern zubringt, sinkt sofort ab, wenn die Jungen geschlüpft sind, doch werden diese bis zum 14., selten sogar noch am 15. Tag gehudert. Bei jungen Kleibern geht die Befiederung sehr langsam vor sich; die lange Huderzeit ist deshalb notwendig.

Wir konnten keine Reaktion des ♀ auf verschiedene Witterungsbedingungen feststellen. Die ♀ haben bei kühler Witterung nicht mehr gehudert (oder gebrütet) als bei Wärme. Dies führt dazu, daß Jungenverluste in erster Linie während ungünstiger Witterungsperioden eintreten. Es ist wahrscheinlich, daß derartige Verluste in künstlichen Nisthöhlen größer sind als in natürlichen Baumhöhlen, denn die Isolation ist in einer Baumhöhle zweifellos wesentlich besser als in einer kleinen Nisthöhle.

Wenn die Jungen schon relativ groß sind, können nicht mehr alle vom ♀ mit dem Körper bedeckt werden. In diesem Stadium kann dann das ♀ beginnen, das Nestmaterial, auf dem die Jungen sitzen, mit Schnabel und Füßen zur Seite und nach hinten zu schieben. Diese Aktion kann mehrere Minuten dauern; nachher sitzen die Jungen dann wesentlich tiefer in der Nestmulde und können dadurch wieder bedeckt und gewärmt werden.

Nestlingsperiode: Die Nestlingsperiode des europäischen Kleibers dauert im Durchschnitt 24 Tage; bei den von mir kontrollierten Bruten betrug sie 2 x 23, 4 x 24, 1 x 25 und 1 x 26 Tage.

Die Jungen, die erst mit 26 Tagen ausflogen, waren nicht etwa in der Entwicklung zurückgeblieben, sondern es waren Jungvögel, die besonders häufig gefüttert worden

waren. Sie blickten schon vor dem Ausfliegen öfters aus der Bruthöhle in Erwartung der nächsten Fütterung und pickten dort schon aktiv an der Mauer, doch sobald sie gefüttert worden waren, zogen sie sich wieder in die Nisthöhle zurück.

Bewegungsweisen der Jungvögel: Schon ein zweitägiger Jungkleiber konnte mit Flügeln und Füßen — nach Art von Vierfüßlern — vier Zentimeter weit ins Nest kriechen, als er beim plötzlichen Abflug des Altvogels aus dem Nest geschleudert worden war.

Junge Kleiber bewegen sich zunächst nicht viel, sie schlafen meist. Erst wenn sich die Federkiele der Handschwingen und des Kleingefieders, etwa am 14. Lebenstag, zu öffnen beginnen, kann man Putzbewegungen registrieren, die genauso ablaufen wie beim erwachsenen Vogel. Das Kopfkratzen beginnt, sobald die Federkiele auf dem Kopf zu platzen beginnen.

Nach dem Verlassen der Bruthöhle sind die Jungvögel fähig, zu klettern und zu fliegen. Sie trennen sich sofort und sitzen — im Gegensatz zu anderen Arten der Gattung *Sitta* — nicht auf den Ästen zusammen, sondern jeder bleibt für sich. Ob sie sich abends zusammenfinden wie bei einer Brut in der Voliere, ist nicht bekannt.

Die Jungkleiber bleiben während der ersten Tage nach dem Ausfliegen im Revier. Sie fliegen zwar gelegentlich über die Grenzen hinaus, werden jedoch von den Nachbarn nicht verfolgt; sie kehren um, da sie von ihren Eltern nicht begleitet werden und das Futter nur im Revier erhalten.

Kleiberfamilien, die isoliert und ohne Nachbarn, d. h. auch ohne feste Grenzen, leben, können mit den flugfähigen Jungen weit umherstreifen. Eine beringte Familie in einem Gebiet mit alten Obstbäumen fand ich wenige Tage nach dem Ausfliegen der Jungen 425 m von ihrer Bruthöhle entfernt.

Etwa 7 Tage nach dem Ausfliegen zeigt sich bei freilebenden Kleibern wie auch solchen in der Voliere das Neugierverhalten. Dabei verschlucken sie Nahrungsteile, die sie von den Eltern erhalten, nicht sofort, sondern behalten sie im Schnabel, legen sie ab oder stecken sie in Spalten, fressen sie aber noch nicht selbst.

10 Tage nach dem Ausfliegen können Jungvögel selbständig fressen und Insekten erbeuten. Sie trennen sich dann von den Eltern, verlassen das Revier, schließen sich jedoch immer wieder anderen Familien an. Nur wenn die Jungen beringt sind, kann man erkennen, daß Gruppen, die man als „Familien" auf den Bäumen sieht, in Wirklichkeit nicht zusammengehören. Ich habe daher solche Gruppen als „Pseudofamilien" bezeichnet.

„Flugunruhe": Wenn junge *Sitta europaea* nach der Handaufzucht etwa 38—40 Tage alt, also völlig selbständig sind, beginnt ein Verhalten, das ungewöhnlich ist: Die Vögel werden plötzlich scheu und fangen an — wie wenn sie sehr erregt wären —, hin und her zu fliegen. Dieses Verhalten fiel schon den Heinroths (1926) auf, die die meisten mitteleuropäischen Singvögel handaufgezogen haben. Gleich, wo man die Vögel hält, rasen sie, vor allem vormittags, stundenlang mit nur kurzen Unterbrechungen hin und her, wenn sie in kleinen Käfigen sind; in einer Voliere führen sie unentwegt Kreisflüge

durch. Bei kurzen Unterbrechungen ist oft der Schnabel geöffnet, der Kleiber ist überhitzt, frißt dann rasch etwas und setzt die Flüge fort.

Dieser Zustand dauert 8—14 Tage. Anschließend wird der Kleiber wieder ruhig, nimmt erneut Futter aus der Hand, die Episode ist völlig vorüber.

Es scheint bei dieser Art keine Ausnahmen zu geben. Ich habe im Lauf der Jahre etwa ein Dutzend europäische Kleiber aufgezogen und manchmal versucht, durch wechselnde Haltung diese Unruhe zu vermeiden — es ist nie gelungen.

Auch Junge einer Brut in der Voliere, die von ihren eigenen Eltern aufgezogen wurden, machten die Rundflüge in üblicher Weise. Ich habe dieses Verhalten „Flugunruhe" genannt. Es handelt sich aber nicht um die Periode, in der in manchen Jahren junge Kleiber richtige Wanderungen ausführen; diese finden wesentlich später statt.

Ich vermute, daß in dieser Phase der Unruhe die wildlebenden Kleiber das Brutrevier verlassen und dabei kürzere oder längere Strecken zurücklegen. Solche Jungvögel erscheinen häufig an Stellen, wo keine Kleiber brüten, z. B. in Hausgärten oder kleinen Baumgruppen in Ortschaften.

Unklar bleibt, weshalb gerade diese Kleiberart eine solche zweifellos endogen programmierte Unruhe entwickelt, denn andere Vogelarten verlassen ebenso ihre Reviere, ohne daß sie eine spezifische Unruhe zeigen.

Die Ansiedlung junger *S. europaea* erfolgt allerdings, wie die Beringung ergab, nicht regelmäßig in weiter Entfernung, sondern oft auch unweit des Geburtsorts.

Jugendentwicklung bei der Handaufzucht:

Alter in Tagen	Erstmaliges Auftreten von Verhaltensweisen
16	Schreckstellung mit eingezogenem Kopf und hochgestellten Flügeln bei plötzlichem Lichteinfall und bei lauten Geräuschen.
22	Hämmern an den Wänden der Nisthöhle.
24	Ausgeflogen. Hämmern an auffallenden Gegenständen.
26	Neugierverhalten; erkundet Umgebung.
27	Verschluckt Mehlwurm nicht sofort, sondern hält ihn im Schnabel und trägt ihn umher*).
28	Schiebt Mehlpuppe in eine Ecke, nimmt sie später auf und verschluckt sie. Ergreift Noctuide, schlägt sie gegen Unterlage (Totschlagbewegung), aber verzehrt sie nicht. Hämmert auf fixierte Punkte von verschiedenen Winkeln aus.

*) In der Zeit, in der Jungkleiber noch gefüttert werden und noch nicht selbständig fressen, kann es vorkommen, daß sich die Jungen — während einer Übergangsphase — die Nahrung nicht mehr in den Rachen stecken lassen, sondern diese ergreifen und dann verschlucken. Entfällt dabei ein Nahrungsstück, etwa ein Mehlwurm, so stürzen die Vögel diesem nach (Löhrl 1978), landen dann neben ihm, ohne das Nahrungsteil aber selbständig aufnehmen zu können. In diesem Fall ist die Verhaltensweise, eine einmal ergriffene Nahrung sicherzustellen, indem man ihr reflexartig folgt, schon gereift, bevor die dazugehörige Funktion gereift ist, nämlich diese Nahrung auch zu verwerten.

29	Frißt Ameisenpuppen und Mehlwürmer selbst, aber bettelt noch und läßt sich füttern.
30	Frißt Erde aus Blumentopf.
31	Versteckt Nahrung unter Papier. Trägt Objekte umher, steckt sie in Spalten und hämmert darauf, indem er das Objekt umkreist. Stürzt fallender Beute nach. Erster Jugendgesang.
33	Erstes Bad. Erstmals Versteckhandlung mit Bedecken. Warnruf und Abflugbereitschaft bei Greifvogelerscheinen. Untersucht Rückseite von Spalten, wenn er vorne versteckt hat.
34	Erstmals artspezifische Erregungsrufe.
37	Flugunruhe beginnt**).
45	Flugunruhe zu Ende**).
55	Erinnert sich an abgefallenes Teilstück, nachdem er den Hauptteil gefressen hat.

Abwehr von Nestfeinden: Der gewichtigste Nisthöhlenkonkurrent für den Kleiber ist der Star. Dieser bleibt vor allem dann siegreich, wenn sich der Nestbau und damit der Bau einer schützenden Mauer wegen langandauernder kalter Witterung verzögert haben. Wenn schon in der zweiten Märzhälfte warmes Wetter vorherrscht, können die Kleiber den Mauerbau zügig vollenden, bevor sich die Stare längere Zeit an der Höhle aufhalten. Wenn deren Besuche, wie üblich, nur am frühen Morgen erfolgen, kann der Kleiber, sofern feuchte Erde zur Verfügung steht, die Mauer so weit errichten und härten, daß sie am folgenden Morgen vom Star nicht mehr völlig abgetragen werden kann. Schwierigkeiten können entstehen, wenn in der entscheidenden Zeit eine längere Trockenperiode das Mauern verhindert; dies kommt in Mitteleuropa jedoch selten vor, und der Mangel an feuchter Erde ist zudem von der Bodenbeschaffenheit abhängig.

Bei einem Mangel an Höhlen können auch weniger geeignete besetzt werden. Eine solche Höhle hat 1984 ein Star noch nach Fertigstellung der Mauer wieder öffnen und besetzen können, da langandauernder Regen die Mauer aufgeweicht hatte.

Von den kleinen Höhlenbrüterarten, die jederzeit auch das Flugloch des Kleibers passieren können, kann der Feldsperling, *Passer montanus*, ein echter Höhlenkonkurrent sein. Ob er in allen Fällen dem Kleiber überlegen ist, ist unklar; in mehreren Fällen jedoch konnte der Feldsperling über einem Kleibernest sein eigenes Nest aufbauen und dort seine Brut großziehen. Eine derartige Konkurrenz ist jedoch auf Waldrandgebiete beschränkt, die an Felder grenzen, da inmitten großer Waldgebiete der Feldsperling nicht brütet.

Bei Störungen während der Zeit des Nestbaus hat der Kleiber Stare, die versuchten, die Mauer zu beseitigen, nie anzugreifen gewagt, sondern immer nur erregt gerufen.

**) Was den Zeitpunkt des Beginns dieser Phase angeht, so schwankt er bei einzelnen Individuen. Manche Jungvögel haben schon 14 Tage nach dem Ausfliegen damit begonnen, andere erst 20 Tage danach. Die Dauer variiert zwischen 8 und 14 Tagen.

Neben dem Star kommt der Buntspecht weniger als Konkurrent in Frage, sondern mehr als Nestfeind, der vor allem die Jungvögel als Nahrung zu erreichen sucht. Dieser Specht kann die Mauer beseitigen, tut dies aber selten; doch hat er mehrfach unterhalb des Fluglochs eine neue Öffnung geschaffen und so die Brut erreicht.

Gegenüber dem Buntspecht gibt es verschiedene Abwehrversuche: Der männliche Kleiber kann den Specht durch rasanten Anflug von hinten rammen; dabei ertönt während des Aufpralls ein spezifischer, sonst nie gehörter Laut. Gegenüber einem präparierten Balg können sich solche Stöße so verstärken, daß dieser ernstlichen Schaden erleidet oder herabfällt. Lebende Buntspechte reagieren heftig und wehren den Kleiber mit ausgebreiteten Flügeln und mit stoßbereitem Schnabel ab. Solange sie diese Haltung einnehmen, vermeidet der Kleiber seine Vorstöße und fliegt nur in nächster Nähe am Specht vorbei, doch wird schon dadurch der Specht am Arbeiten gehindert.

Die Wirkung von Rammstößen, wie sie auf den Specht ausgeführt werden können, ist beachtenswert. Ein handaufgezogener Kleiber, dessen ♀ in der Voliere brütete, führte gegen meine Hand Rammstöße aus, wenn ich sie an die Nisthöhle hielt. Es gab dadurch Verletzungen sowohl durch den Schnabel als auch durch die Krallen.

Blume (1967, 1971) hat allerdings bei Verwendung eines präparierten Buntspechts eine andere Reaktion des Kleibers erlebt: Dieser hat dabei das Ablenkungsverhalten gezeigt, wobei er, am Stamm hängend, mit ausgebreiteten Flügeln und gespreiztem Schwanz Pendelbewegungen ausführte (Abb. 10).

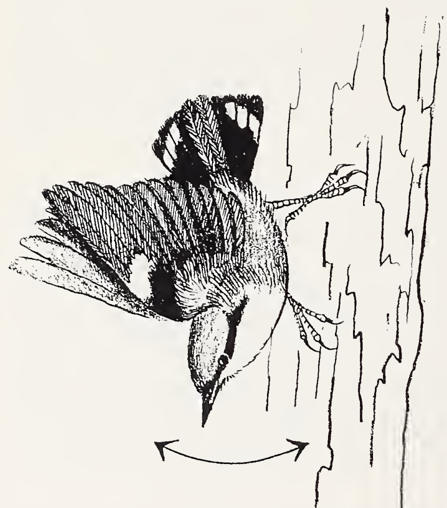


Abb. 10: Ablenkungsverhalten des Kleibers bei Gefährdung der Bruthöhle (nach Blume).
C. Ziegler

Ein weitgehend gleichartiges Verhalten der Kohlmeise, *Parus major*, ist im Film aus freier Natur festgehalten worden (vgl. Sielmann & Löhrl 1978). Dabei hat die Kohlmeise ein Eichhörnchen an der Bruthöhle abzuwehren versucht.

In den USA wurden ähnliche Verhaltensweisen bei Meisen wie bei *Sitta carolinensis* beobachtet (s. S. 144). Dort werden die Bruten vor allem von den relativ häufigen Hörnchenarten bedroht. In Mitteleuropa fehlen diese; das Eichhörnchen kann in eine Kleiberhöhle nicht eindringen, wohl aber die beiden nachtaktiven Schläfer *Glis glis* und *Elyomys quercinus*. Beide Arten haben in meinen Versuchsgebieten Kleiberbruten vernichtet.

Der Kleiber als Nisthöhlenkonkurrent: Wenn sie ihre ursprüngliche Bruthöhle an stärkere Arten verloren haben, können auch die Kleiber selbst zu Höhlenkonkurrenten werden, die gewaltsam und überlegen Kohl-, Blau- sowie Tannenmeisen (*Parus major*, *P. caeruleus*, *P. ater*) von ihrem Gelege vertreiben.

Bei unseren wöchentlichen Kontrollen in zahlreichen Versuchsgebieten fanden wir nicht selten, daß Kleiber nach dem Eintragen einer nur dünnen Rindenschicht selbst gelegt haben, ohne das Nest der Meisen und die im Nest befindlichen Meiseneier zu beseitigen. Wenn die vertriebenen Meisen noch nicht mit der Brut begonnen hatten, sind dann bisweilen einzelne Meisenjunge nach der Bebrütung durch den Kleiber gleichfalls geschlüpft und zusammen mit den jungen Kleibern aufgezogen worden. So wurde in einem solchen Mischgelege 1971 neben sechs Kleiberjungen auch eine Blaumeise mit aufgezogen; in einem anderen Nest zog der Kleiber eine Kohlmeise mit auf, die zum Ausfliegen kam.

In einem nicht alltäglichen Fall, den wir dem Forstwart Oltmer verdanken, hat ein Kleiber nach einer Störung sein Gelege verlassen, aus einer in unmittelbarer Nachbarschaft hängenden Höhle die dort brütende Kohlmeise verjagt, deren Eier weiterbebrütet und anschließend die Kohlmeisenjungen aufgezogen.

Bei frühzeitiger Übernahme eines Meisennestes können Kleiber auch das Nistmaterial des Vorgängers entfernen, so daß bei späteren Kontrollen die Annektion nicht mehr nachweisbar ist. Nur bei regelmäßiger Nachschau während der Brutzeit ist es möglich, solche Besitzwechsel nachzuweisen.

An einer Bruthöhle sah ich bei der Kontrolle einen Kleiber mit Kiefernrinde wie auch eine Tannenmeise mit Moos als Nistmaterial einschlüpfen. Das dort entstandene Nest bestand aus dem Material beider Vögel bunt gemischt. Anschließend hat in dieser Höhle der Kleiber gelegt und auch die Jungen aufgezogen.

Zu den Nestfeinden müssen in Mitteleuropa auch die Hummeln gerechnet werden. Durch sie werden zwar vor allem die Meisen geschädigt, jedoch gelegentlich auch Kleiberbruten.

Wenn die Hummelkönigin im Frühjahr Bruthöhlen oder künstliche Nisthöhlen nach einer geeigneten Möglichkeit für ihre Brut absucht, begibt sie sich — wohl meist in Abwesenheit des Vogels — in die Bruthöhle und verbirgt sich dort im Nistmaterial, wobei sie sich durch Druck nach allen Seiten einen Hohlraum schafft. Bei jeder Erschütterung des Nests, also vor allem, wenn sich der Altvogel dort zu schaffen macht, fängt die Hummelkönigin an, drohend und sehr laut zu summen. Daraufhin verlassen die Vögel meist das Nest, auch wenn sich schon ein begonnenes Gelege darin befindet.

Ob sich Kleiber, wenn sie anwesend wären, beim Eindringen der Hummel zur Wehr setzen würden, ist unbekannt.

Übernachten

Die Nacht verbringen die Kleiber, wenn irgend möglich, in Höhlen. Zahlreiche Nisthöhlenkontrollen haben ergeben, daß sie normalerweise allein nächtigen; dabei begleitet das ♂ öfters das ♀ bis zu dessen Baumloch und fliegt dann zu seinem eigenen Schlafplatz. Es gibt jedoch eine Fotoaufnahme (Stiefel 1976), die zwei Kleiber schlafend in einem Nistkasten zeigt. Offenbar geschieht dies, wenn in der Nähe keine andere geeignete Höhle vorhanden ist. In solchen Fällen schlafen Kleiber auch gelegentlich in Nischen oder hinter abstehender Rinde.

Die Tatsache, daß Kleiber öfters in Gewöllen des Waldkauzes, *Strix aluco*, gefunden werden, ist indessen ein Hinweis darauf, daß mindestens die ausgeflogenen Jungvögel nicht immer eine schützende Höhle finden. Die ♀ übernachten nach Fertigstellung des Nestes regelmäßig in der Bruthöhle.

Komfortverhalten

Baden in Wasser oder Schnee: In trockenen Perioden können Kleiber Wasserstellen auf dem Boden zum Baden benutzen. In der Voliere wurde die Badegelegenheit in einem flachen Gefäß jedoch nur ganz ausnahmsweise benutzt. Wenn es dagegen regnete, so badeten die Kleiber intensiv in den Blättern belaubter Bäume. In der Voliere benutzten sie im Winterhalbjahr auch einfach das nasse Volierengitter, indem sie dort entlangkletterten und sich dabei naß machten. Genau dasselbe erfolgte bei Schnee, wobei Kleiber Verhaltensweisen zeigten, die identisch sind mit denen beim Wasserbad.

Das Sonnenbad: Das Sonnenbad erfolgt, wie bei anderen Passeres, in zwei Stellungen: Bei der Sonne von vorne richtet sich der Vogel hoch auf, dreht den Kopf seitlich und schließt die Augen. Scheint die Sonne von hinten, so werden die Flügel etwas gelüftet, und die Bürzeldrüse wird exponiert. Ein Kleiber, den wir in der Voliere filmen wollten, verfiel sofort in eine Sonnenbadestellung, als die starken Lampen eingeschaltet wurden.

Gefiederpflege: Die Kleiber pflegen täglich ihr Gefieder, wohl mehrmals. Im allgemeinen sitzen sie dazu auf einem horizontalen Ast. Das ♀ kann auch im Nest beim Brüten oder Hudern das Gefieder reinigen und sich am Kopf kratzen.

Während kleinere Kleiberarten beim Gefiederreinigen regelmäßig nach unten hängen, wobei dann das Kleingefieder völlig gelockert wird, sah ich dies bei *S. europaea* nur einmal: Der Kleiber hatte an einem schräg verlaufenden Ast eine Stelle ausgesucht, wo ein Stück abgebrochen war, so daß große Splitter das Anklammern erleichterten. Auch bei diesem Kleiber-♂ war das Gefieder völlig gelockert, so daß der Vogel eine rundliche Form angenommen hat.

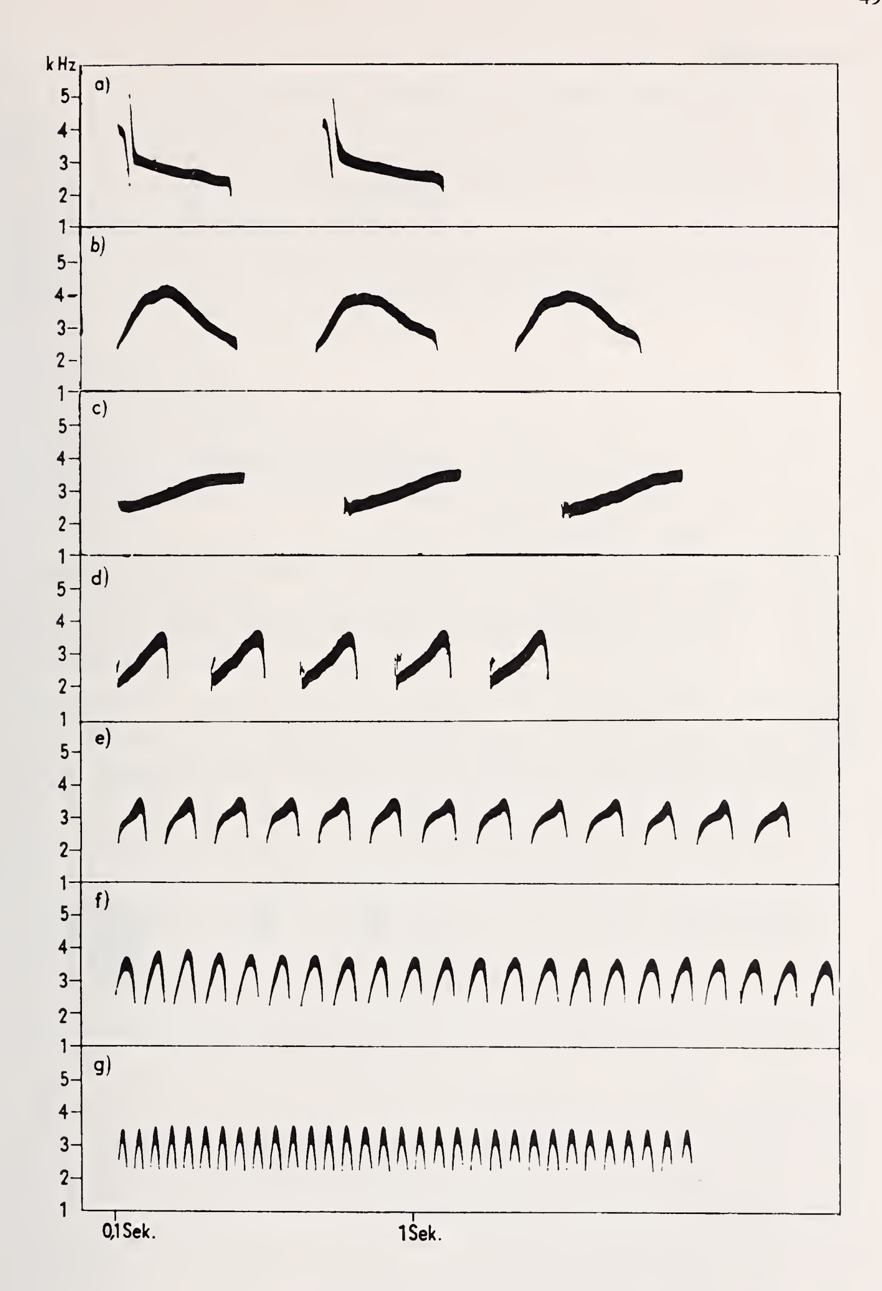


Abb. 11: Verschiedene Gesangsstrophen von *Sitta europaea*:
a Abfallende Laute. Vielfach bei isolierten Paaren und bei fehlender Erregung.
b — g Gesangsstrophen verschiedener Intensität.

Lautäußerungen

Der Gesang des Kleibers besteht aus einer Reihe verschiedenartiger Pfeifstrophen, die teils abfallend, teils aufsteigend sein können oder auch auf- und absteigend. Diese Gesangsstrophen können ohne Schwierigkeiten vom Menschen nachgeahmt werden, und man kann in der Brutzeit die Kleiber damit anlocken.

Den Kleibergesang kann man in den wärmeren Gebieten Mitteleuropas von der zweiten Novemberhälfte an am frühen Morgen hören. Er ist deutlich abhängig von der Temperatur und fällt an Frosttagen aus, bis er in der zweiten Januarhälfte auch bei großer Kälte ertönt.

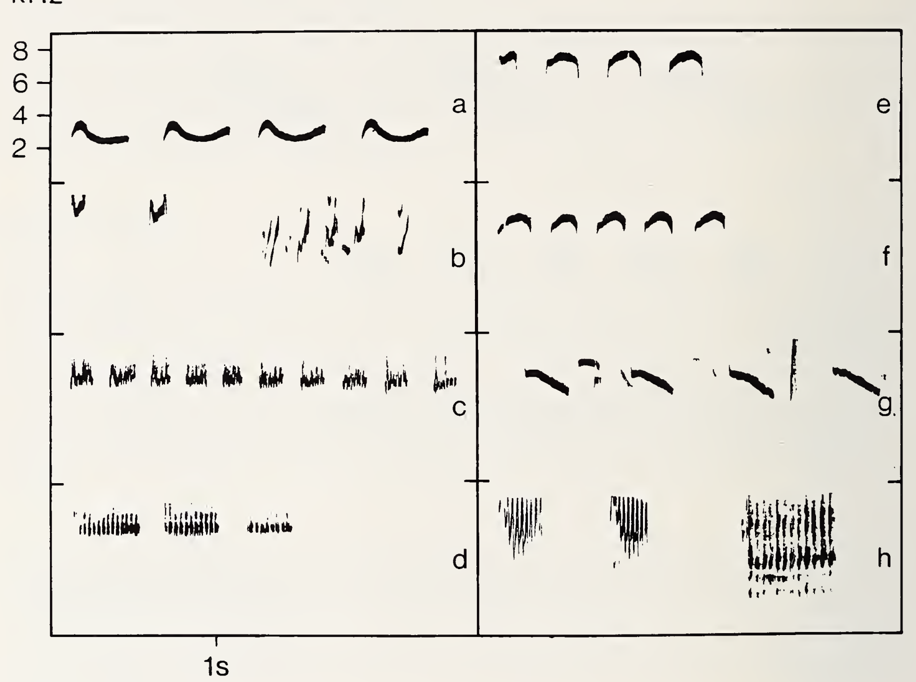


Abb. 12: Lautäußerungen von *Sitta europaea*:

a Eine abweichende Gesangsstrophe der Unterart *Sitta e. atlas* in Marokko.
b links: Stimmfühlungslaut „sit", vor allem bei Nahrung suchenden Paaren. Dieser Laut „sit" war für Linné Anlaß für die Bezeichnung sitte bzw. „Sitta".
rechts: Laut beim Angebot von Futter an das ♀.
c Bettelrufe der Jungen, 12 Tage alt.
d Bettelrufe der Jungen, 15 Tage alt.
e Standortlaut und Bettelruf ausgeflogener Junger.
f Verstärkter Stimmfühlungsruf = Bettellaut des ♀ in der Zeit der Eiablage.
g Paarungslaut vor der Kopulation.
h links: Aggressiver Drohlaut gegenüber Rivalen (Artgenossen).
rechts: Angriffslaut während des Kampfes.

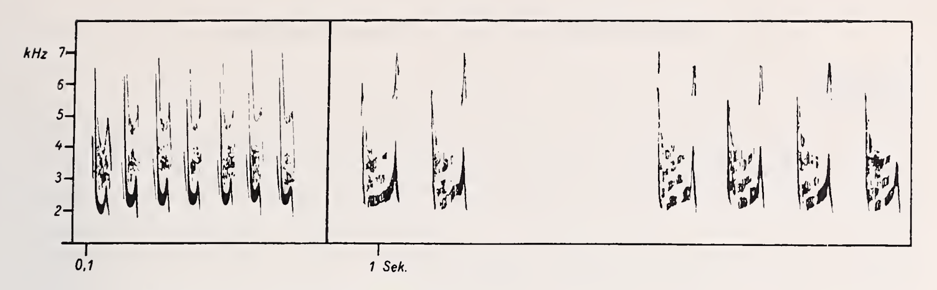


Abb. 13: Erregungsrufe von *Sitta europaea*:
links: Hohe Intensität.
rechts: Reduzierte Erregung.

Der Gesang dient vor allem der Verkündung und Behauptung des Reviers; bei ungepaarten Männchen kann er jedoch auch dem Anlocken eines Weibchens dienen (Abb. 11, a—d).

Während der Aufzucht der Jungen hört man im allgemeinen keine Gesangsstrophen. Wenn die Jungvögel jedoch ausgeflogen sind oder das Ausfliegen bevorsteht, singen die Kleiber wieder häufig; es erscheint möglich, daß dieses Singen in der sensiblen Phase der Jungen den Artgesang vermittelt.

Gleichbedeutend mit den Pfeifstrophen ist ein Trillergesang, den man vor allem auf dem Höhepunkt der Paarbildung und des Nestbaus hört. Die einzelnen Laute können in unterschiedlicher Frequenz vorgetragen werden (Abb. 11, e—g).

Eine ungewöhnlich große Rolle spielen bei *Sitta europaea* die Erregungslaute, die nicht weniger lautstark sind als der Gesang. Diese Rufreihen können durch einen Feind ausgelöst werden, aber auch durch das Erscheinen eines Rivalen. Auseinandersetzungen jeglicher Art werden von diesen Rufen begleitet. Sie haben eine ansteckende Wirkung und übertragen die Erregung, auch ohne daß eine Gefahr sichtbar ist. Wenn man in der Nähe eines Kleibers — gleich, ob in seinem Revier oder in einer Voliere — diesen Ruf vom Tonband abspielt, beteiligen sich die Kleiber sofort an diesen Rufen. Auch die im gleichen Revier lebenden Meisen, *Parus* spec., und Goldhähnchen, *Regulus regulus*, kommen meist sofort herbei, wenn man die Erregungslaute der Kleiber abspielt.

Da die Reviere der Kleiber auch im Winter verteidigt werden, erfolgt die Bekanntgabe eines besetzten Reviers durch den Erregungsruf. Kleiber, die noch kein Territorium besetzt haben und im Winterhalbjahr eines suchen, melden sich durch diese Rufe an und stellen dabei fest, ob es sich um ein besetztes Revier handelt.

Diese Reaktion habe ich dazu benützt, um im Winter das Vorhandensein von Kleibern festzustellen. Revierbesitzer kommen meist sofort herbei, wobei beide Partner lebhaft rufen. Befinden sich Kleiber allerdings am Rand des Reviers oder in neutralem Gebiet, so antworten sie meist, kommen aber nicht herbei, sondern entfernen sich. Dies beobachtete ich vor allem im Nadelwald, wo die Reviere sehr groß und die Grenzen im Winterhalbjahr häufig unbewacht sind.

KASCHMIRKLEIBER, *Sitta cashmirensis*

Einleitung

Sitta cashmirensis habe ich kennengelernt und beim Brutverhalten beobachtet vom 1.—12. 6. 1966 im östlichen Afghanistan (Nuristan). Am letzten Tag habe ich eine Bruthöhle geöffnet, in der sich drei weibliche und ein männlicher Jungvogel befanden. Davon habe ich das ♂ und eines der ♀ herausgenommen, mit nach Deutschland gebracht und dort vollends handaufgezogen. In der Voliere wurden die Verhaltensweisen einige Jahre lang beobachtet (Abb. 14).

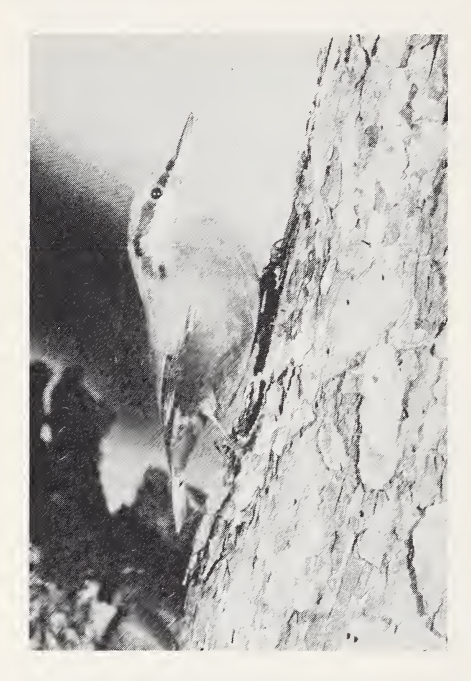


Abb. 14: Kaschmirkleiber beim Aufwärtsklettern. Man erkennt die einfarbigen Unterschwanzdecken.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Art zu *Sitta europaea* und *S. castanea* sind umstritten. Sie wird in der Literatur als Unterart von *S. europaea* (z. B. Ali & Ripley 1973), von *S. castanea* (Greenway in Peters 1967) oder als selbständge Art (Wolters 1975—1982) betrachtet.

Vorkommen und Habitat

Diese Kleiberart ist in ihrer Verbreitung beschränkt auf den östlichen Teil Afghanistans, auf Kaschmir und Randgebiete des W-Himalayas und Pakistans.

Sitta cashmirensis bewohnt das bewaldete Gebirge und war rings um unser Zeltlager in Nuristan relativ häufig, und zwar sowohl in einem Eichenbestand von *Quercus baloot* wie auch in dem nach oben anschließenden Mischwald und im reinen Zedernwald (*Cedrus deodara*).

Lebensweise

F r e i l a n d b e o b a c h t u n g e n : Als ich den Gesang im Brutrevier vom Tonband abspielte, kam das ♂ in dem mir gut bekannten Z i c k z a c k f l u g herbeigeeilt, womit es zunächst sehr an *S. europaea* erinnerte. Es war daher überraschend, als dann die Erregungslaute völlig andersartig und mit *S. europaea* nicht vergleichbar waren. In Nestnähe war auch der bei den meisten Kleiberarten vorkommende G l e i t f l u g , vor allem des ♀, zu sehen.

Bei der N a h r u n g s s u c h e verhielten sich die Kleiber weitgehend so wie *S. europaea* und *S. castanea*, indem sie vor allem auf starken Ästen und am Stamm der Bäume kletterten.

Bei den B r u t h ö h l e n , von denen wir im Lauf der Tage neun fanden, waren durchweg die Eingänge verengt, und bei drei der Höhlen war die Mauer deutlich ausgebuchtet, wie dies auch in der Literatur beschrieben ist (z. B. Ali & Ripley 1973). Die meisten Bruthöhlen befanden sich in Eichen, die meist verstümmelt und deren Äste vielfach zur



Abb. 15: Abgestorbene Zeder, ein Brutbaum von *S. cashmirensis* in Afghanistan.

Viehfuttergewinnung abgehackt worden waren. Die höchstgelegene Bruthöhle befand sich in einer abgestorbenen Zeder in einer Meereshöhe von 2160 m, doch haben wir diese Kleiber auch noch in 2400 m beobachtet.

Ein Nest, dem ich am Schluß unseres Aufenthalts zwei Jungvögel entnahm, war größtenteils aus Rindenteilen gebaut.

Brütende ♀ wurden vom ♂ an der Bruthöhle gefüttert. Es schien, als erfolge dies mit größerer Regelmäßigkeit als bei *S. europaea* in Mitteleuropa.

Die meisten Paare fütterten in der ersten Junidekade Junge im Nest; in einigen Höhlen brütete das ♀ noch; ausgeflogene Junge sahen wir noch nicht.

Der Gesang dieses Kleibers erinnerte an den von *S. europaea*, war jedoch nicht so laut und nur selten zu hören; auf eine Imitation durch Nachpfeifen, wie bei *S. europaea*, reagierte auch *Sitta cashmirensis*.

Sehr auffallend waren jedoch die übrigen Lautäußerungen, vor allem bei Erregung, wenn ich den Gesang im Brutrevier imitiert hatte. Während in solchen Fällen *S. europaea* die bekannten gereihten Erregungsrufe bringt, hörte man von *S. cashmirensis* einen rauhen, entfernt an das Krächzen von Krähen oder Eichelhähern, *Garrulus glandarius*, erinnernden Laut. Dieser Lauttyp war mir bisher nur von drei Kleiberarten bekannt: von *Sitta whiteheadi*, *S. krueperi* und auch von *S. neumayer*, selten von *S. tephronota*. Nach Vielliard (1978) hat *Sitta ledanti* diesen Krächzlaut auch. Bei allen diesen Arten wird dieser Laut bei einer gewissen Erregung gebracht, die jedoch noch keineswegs auch Gefahrensituation bedeuten muß (Abb. 16, c).

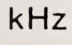
Beobachtungen in der Voliere: In der Voliere verhielten sich die Kaschmirkleiber ähnlich wie *S. europaea*, sie waren jedoch wesentlich friedlicher und ohne Aggressionen, auch nachdem sie selbständig geworden waren.

Die Jungvögel saßen nach dem Ausfliegen tagelang auf Kontakt und schliefen zehn Tage lang bei Nacht beisammen, obwohl sie sich tagsüber schon getrennt hatten. Im Gegensatz dazu schliefen die Jungen von *S. europaea* nur wenige Male in der Voliere beisammen und saßen bei Tag niemals auf Kontakt.

Auch gegenüber den übrigen Bewohnern der Voliere, einigen kleinen Meisenarten sowie Schwanzmeisen, benahmen sich diese Kleiber völlig friedlich. Sie saßen auch am Futtergefäß oft dicht beisammen. Dieses Verhalten stellte einen deutlichen Unterschied zu *S. europaea* dar, die nicht mit schwächeren Arten zusammen gehalten werden konnten.

Die beiden jungen Kaschmirkleiber zeigten mindestens Anzeichen der Flugunruhe, die bei Jungvögeln von *S. europaea* sehr ausgeprägt ist, bei *S. castanea* aber völlig fehlt. Während jedoch die *S. europaea*-Jungen in dieser Periode mindestens vorübergehend ihre Zahmheit verlieren und nach dem Abklingen dieser Phase wieder an den Menschen gewöhnt werden müssen, beschränkte sich die Flugunruhe bei *S. cashmirensis* auf die Morgenstunden, wo sie ihre Runden in der Voliere flogen. Es gab dabei aber keinerlei Anzeichen einer Scheu vor Menschen, die Unruhe war also wesentlich abgeschwächt. Schon im August begannen die Jungkleiber, in weitgehender Übereinstimmung mit *S. europaea*, mit dem Verstecken vor allem von Sonnenblumenkernen. Sie waren dabei sehr aktiv.

Als ich am 31. August 50 Sonnenblumenkerne in das Futtergefäß legte, waren diese nach 20 Minuten entfernt und versteckt. Als dann keine Samen mehr im Gefäß verfüg-



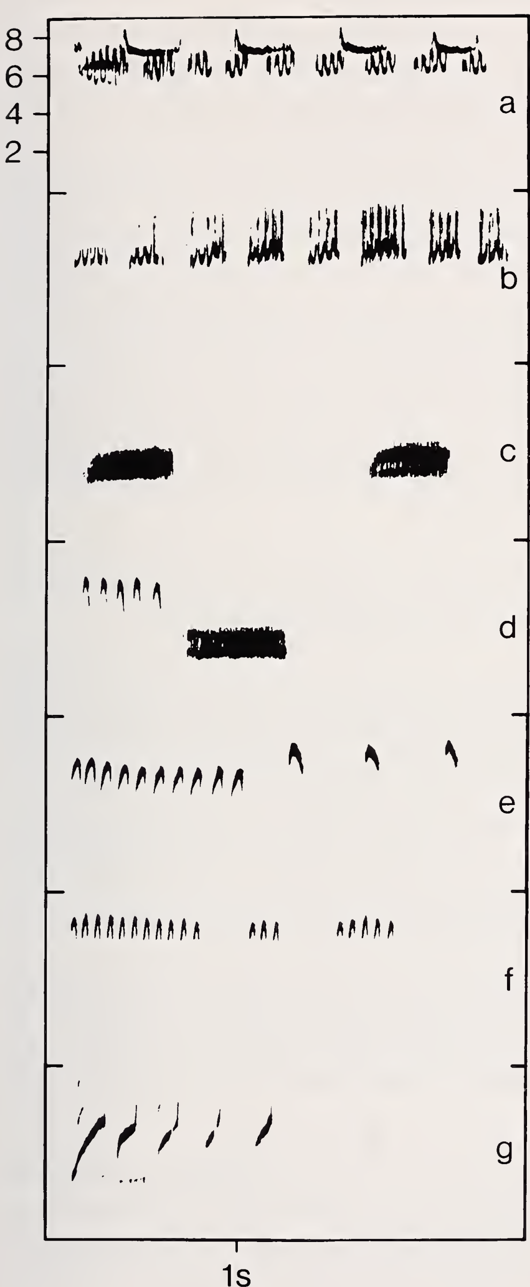


Abb. 16: Lautäußerungen von *S. cashmirensis*:

a Bettelrufe Nestjunger, 7 Tage vor dem Ausfliegen.
b Bettelrufe Nestjunger, 4 Tage vor dem Ausfliegen.
c Erregungsruf.
d Drohlaut mit folgendem Erregungsruf.
e links: Laut der Kampfbereitschaft (aus dem Brutgebiet).
e rechts: Stimmfühlungsrufe = sit-Laute.
f Luftalarm-Laute.
g Futterangebots-Laut des ♂ am Flugloch.

Die meisten dieser Tonaufnahmen hat mein Mitarbeiter G. Thielcke gemacht.

bar waren und die Aktivität weiterhin anhielt, haben die Vögel noch 15 Minuten lang immer wieder schon versteckte Kerne hervorgeholt und an anderen Orten erneut versteckt, wobei der Versteckplatz stets gewechselt wurde.

Das Verstecken erfolgte von Anfang an in völlig kleibergemäßer Weise. Die Jungvögel benutzten verschiedene Stellen hinter der Rinde sowie Spalten oder morsches Holz. Bedeckmaterial wurde nicht aus weiter Entfernung geholt, sondern bedeckt wurde nur, wenn das Material unmittelbar neben dem Versteckplatz erreichbar war.

Anfang September habe ich den Versuch wiederholt und wiederum 50 Sonnenblumenkerne angeboten, dabei die Einzelheiten des Verhaltens notiert: Das ♂ entnahm 20 Kerne, jeweils einzeln, zwei davon wurden aufgeschlagen und verzehrt, 18 versteckt, davon 4 nach dem Verstecken bedeckt. Als ein Kern beim Verstecken nach unten fiel, stürzte der Vogel nach (Löhrl 1978) und fing ihn noch im Fallen auf. Der weibliche Vogel sammelte 15 Kerne, verzehrte einen, versteckte 14 und bedeckte davon zwei.

Die übrigen Sonnenblumensamen wurden von den in der gleichen Voliere lebenden Meisen der Art *Parus melanolophus*, die gleichfalls aus Nuristan stammten, versteckt.

Ähnlich wie *S. europaea* und *S. tephronota* versteckten auch diese Kleiber gelegentlich Ersatzobjekte, wenn sie keine Samen vorfanden, vor allem Holzstückchen oder Steinchen, die sie wie begehrte Nahrung behandelten.

Als es im August heftig regnete, begaben sich die beiden Kleiber sofort in den nicht bedeckten Teil der Voliere, breiteten die Flügel aus und ließen sich beregnen. Eine derartige Stellung beim Regenbad sah ich bei anderen Kleiberarten nie.

Schon am 5. September interessierten sich beide Vögel für Nisthöhlen; vor allem das ♂ schlüpfte ganz hinein und entfernte restliches Nestmaterial, das es dort vorfand, z. B. eine Feder oder einen Grashalm. Von Dezember an haben die Vögel häufig die Nisthöhlen aufgesucht; am 4. Dezember hörte ich erstmals mehrere Gesangsstrophen des ♂, etwa gleichzeitig mit den ersten Strophen der europäischen Kleiber in der Umgebung, wobei allerdings die Witterung eine Rolle spielte; an kalten und nassen Tagen unterblieb das Singen. Leider starb in dieser Zeit das *S. cashmirensis*-Weibchen.

Zur möglichen Klärung verwandtschaftlicher Beziehungen gab ich dem *S. cashmirensis*-♂ ein *S. europaea*-♀. Die Vögel gewöhnten sich aneinander.

Als Mitte März 1967 das ♂ die Nisthöhle „zeigte", hat es nicht, wie bei *S. europaea* und auch bei *S. castanea* üblich, am Höhleneingang oder in der Höhle gehämmert, sondern flog an den Eingang, zuckte dabei auffallend mit den Flügeln, flog wieder weg, kehrte sofort wieder um und wiederholte diese Demonstration mehrfach hintereinander.

Beim Nestbau zeigte das *S. cashmirensis*-♂ dasselbe Verhalten wie *S. europaea*: Es beschränkte seine Beteiligung auf wenige Male, wo es symbolisch einzelne Baumaterialstückchen durch das Flugloch warf oder etwas an der Mauer klopfte, ohne sich jedoch jemals ernstlich zu beteiligen. Ganz anders verhalten sich die ♂ von *S. castanea*, die aktiv mitbauen. Es wäre bei dem Mischpaar indessen nicht auszuschließen, daß das ♂

durch die Dominanz des *S. europaea*-♀ an der Bruthöhle von einer regeren Beteiligung abgehalten worden wäre; doch hat dasselbe *S. cashmirensis*-♂, als ich es im folgenden Jahr mit einem *S. castanea*-♀ zusammengab, ebensowenig mitgeholfen, obwohl die *S. castanea*-♀ normalerweise stets mit ihren ♂ zusammen am Nest arbeiten.

Bei der Kopulation zeigten sich deutliche Ähnlichkeiten, jedoch auch Unterschiede zu *S. europaea*. Während beim europäischen Kleiber beide Partner bei der Vorbereitung zur Copula hohe Balzlaute ausstoßen, fehlten diese Laute dem *S. cashmirensis*-♂ in dieser Situation, nur das *S. europaea*-♀ brachte sie artgemäß. Die Haltung des ♂ war weniger steif, es hat den Kopf nicht so hoch gehalten, und die Pendelbewegungen waren nur angedeutet. Diese Unterschiede bestanden bei mehreren beobachteten Kopulationen.

Es wäre denkbar, daß sich der stärker ritualisierte Ablauf dieses Geschehens bei *S. europaea* erst parallel zur zunehmenden Aggressivität dieser Art entwickelt hat, weil größere Hemmschwellen bei den Partnern zu überwinden waren.

Gesangsstrophen sind nicht dargestellt, da die Kleiber im Freiland nur gelegentlich gesungen haben und der Gesang in der Voliere von den freilebenden *S. europaea* beeinflußt sein konnte, die in der Umgebung brüteten.

KASTANIENKLEIBER (Zimtkleiber), *Sitta castanea*

Einleitung

Kastanienkleiber wurden öfters aus Indien nach Europa importiert und in zoologischen Handlungen angeboten. Ich habe sie erstmals 1956 in der Voliere gehalten und in den Jahren 1959 bis 1966 mindestens vier Paare erworben, die Junge erbrüteten.

Ganz besonders wichtig schien bei den neu eingetroffenen Kleibern die Bestrahlung mit einer Wärmelampe gewesen zu sein. Mehrere der Vögel kamen mit gesträubtem Gefieder an, weil während des Transports die Temperatur zu niedrig gewesen war. Im Bereich von Wärmelampen konnten sich diese Kastanienkleiber oft in sehr hohe Wärmegrade begeben, und auch bei Nacht mußten sie in der ersten Zeit zusätzlich erwärmt werden.

Von März bis Mai 1979 habe ich die Unterart *Sitta castanea almorae* in Nepal bei der Nahrungssuche und an der Bruthöhle beobachten können. Hier sei ausnahmsweise der Name der Unterart genannt, weil sich ergeben hat, daß sich die Stimme von der in Indien lebenden und von mir in der Voliere gehaltenen Unterart *Sitta castanea castanea* deutlich unterschied.

Vorkommen und Habitat

Der Kastanienkleiber lebt in Indien sowie im Himalayagebiet bis Burma, in Thailand und Hinterindien. Er bewohnt Laubwaldgebiete, Parkanlagen und Gehölze sowie Mischwälder, fehlt jedoch in Höhen über 1500 m.

Bewegungsweisen

In den Bewegungsweisen unterscheidet sich der Kastanienkleiber kaum von den anderen Kleiberarten (Abb. 17).



Abb. 17: Kastanienkleiber-♀ beim Hüpfen auf einem Ast.

Soziales Verhalten und Drohen

Im Vergleich mit *Sitta europaea* fiel sofort auf, daß die Kastanienkleiber viel weniger aggressiv waren. Gegenüber Artgenossen waren sie außerhalb der Fortpflanzungszeit stets friedlich, so daß mehrere gemeinsam in einem Käfig gehalten werden konnten.

Wenn sie sich durch andere Vogelarten bedroht fühlten, so reagierten sie mit einem spezifischen Drohlaut, gelegentlich auch mit drohend aufgesperrtem Schnabel.

Auffallend war weiterhin, daß sie relativ rasch die Scheu vor dem Menschen verloren. Schon nach wenigen Wochen begannen die importierten, ohne Zweifel wild eingefangenen Vögel zu singen und zeigten viele Verhaltensweisen, die bei scheuen Vögeln nicht zu sehen sind.

Das größte Problem für die Zucht der Kastanienkleiber in einer Freilandvoliere inmitten des Favoriteparks Ludwigsburg schien mir zunächst das Verhalten der im Umkreis der Voliere ansässigen freilebenden Kleiber (*Sitta europaea*) zu sein, da in den vorhergehen-

den Jahren mein Versuch, ein *Sitta europaea*-Paar in dieser Voliere zur Fortpflanzung zu bringen, gescheitert war. Der ortsansässige Revierbesitzer hatte den in der Voliere befindlichen Artgenossen unentwegt durch das Gitter hindurch eingeschüchtert und bedroht, so daß der Volierenvogel nicht mehr zu singen wagte und die Brut mißlang. Doch meine Befürchtung war unbegründet: Der revierbesitzende *S. europaea* reagierte überhaupt nicht auf den Gesang des Kastanienkleibers, obwohl dieser für das menschliche Ohr deutliche Ähnlichkeiten aufwies, wenn auch geringere Lautstärke.

Ich richtete zur endgültigen Klarstellung auf dem Dach der Voliere eine Futterstelle ein, die der revierbesitzende *S. europaea* auch entdeckte und annahm. Es zeigte sich, daß sie sich trotz der großen Annäherung nicht bekämpften. Beim ersten Anflug des außen lebenden *S. europaea*-♂ suchte zwar das Kastanienkleiber-♂ den über ihm sitzenden Kleiber anzugreifen, wich aber sofort zurück, als dieser seinerseits eine Drohstellung einnahm. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der europäische Kleiber wesentlich größer ist als die Kastanienkleiber-Unterart *S. castanea castanea*, um die es sich hierbei handelte; das Gewichtsverhältnis beträgt immerhin 23 zu 16 g. Das Kastanienkleiber-♂ ließ fortan lediglich manchmal den Drohlaut hören, wenn sich der andere näherte, und zeigte eine defensive Drohstellung mit hängenden Flügeln und hochgestelltem Schwanz, wie sie auch bei einander bekämpfenden *S. europaea* vorkommt. Ich habe diese Stellung bei *S. castanea* anschließend nie mehr gesehen, auch nicht bei den freilebenden Vögeln in Nepal.

Außerhalb der Brutzeit findet man nach Smythies (1953) und Ali & Ripley (1973) den Kastanien- und den Brillenkleiber in gemischten Schwärmen. Bei starker Annäherung vertreibt jedoch (nach Ali & Ripley) der Brillen- den Kastanienkleiber.

Ernährungsverhalten

Bei der Nahrungssuche werden Stämme und starke Äste deutlich bevorzugt, doch können auch dünnere Äste gelegentlich aufgesucht werden. Wo solche nicht stärker als 3 cm im Durchmesser oder mit Flechten bewachsen sind, ist dieser Kleiber imstande, sich auch auf der Unterseite fortzubewegen und die dort verborgenen Insekten hervorzuholen.

Die in Nepal beobachteten Kastanienkleiber haben sich im Gebiet um Godawari im Kathmandutal bei der Nahrungssuche keineswegs nur auf Laubbäumen aufgehalten, sondern auch die dortigen Kiefern, *Pinus roxburghii*, regelmäßig aufgesucht. Ein Vogel hat z. B. mehrere Zapfen dieser Kiefer untersucht, wohl nach den dort verborgenen Insekten, denn die Zeit der Samen war vorüber, und bei *S. castanea* ist es auch unwahrscheinlich, daß Samen verzehrt werden.

Im allgemeinen beschränkte sich der Kastanienkleiber jedoch darauf, auf der Oberfläche von Ästen entlangzuhüpfen und dort abwechselnd auf der rechten, dann auf der linken Seite auf die Unterseite zu blicken, ganz so, wie es auch *S. europaea* macht. Vermutlich werden sich die Insekten im Brutgebiet von *S. castanea* noch mehr als in Mitteleuropa auf der Unterseite der Äste aufhalten, um der austrocknenden Sonne zu entgehen.

Im Zusammenhang damit könnte auch stehen, daß die Kastanienkleiber sich vor allem an schattigen Stellen aufhielten. Es war wiederholt zu sehen, daß sie die Sonnenseite der Bäume mieden und, wenn sie dort angeflogen waren, sich sofort auf die Schattenseite begaben. Natürlich ist es auch denkbar, daß die Vögel selbst der heißen Sonne zu entgehen suchten.

S. castanea mit seinem langen und dünnen Schnabel erbeutet seine Nahrung nicht in erster Linie durch Hämmern oder Absprengen der Rinde, sondern meist durch Absammeln auf der Oberfläche und aus Verstecken.

Meine aus den Brutgebieten importierten Kleiber verzehrten als Nahrung zunächst ausschließlich das handelsübliche Futter für empfindliche Insektenfresser sowie Mehlwürmer (Larven des Käfers *Tenebrio molitor*), Ameisenpuppen und die Larven von Wachsmotten, in den Sommermonaten auch Larven von Wespen sowie Seidenraupen, die wir als Futter züchteten. Es war deshalb verständlich, daß einige Paare nicht beim Verstecken von Nahrung beobachtet werden konnten. Diese Vögel nahmen auch nur gelegentlich Samen als Nahrung an, am ehesten noch Pinienkerne (Samen von *Pinus pinea*), die in gemahlenem Zustand sogar von sonst reinen Insektenfressern wie etwa den Muscicapini gefressen wurden.

Es zeigte sich jedoch, daß in der Voliere erbrütete, im mitteleuropäischen Klima aufgewachsene Jungvögel von *Sitta castanea* Samen nicht nur verzehrt, sondern auch versteckt haben. Es ist möglich, daß die andersartigen Umweltbedingungen in Mitteleuropa eine latent vorhandene Befähigung zum Verstecken zum Vorschein gebracht haben; doch erfolgte das Verstecken nur gelegentlich und mit geringer Intensität.

Nahrungsbehandlung: Die importierten Kastanienkleiber haben zunächst Mehlwürmer jeder anderen Nahrung vorgezogen. Es fiel dabei auf, daß sie, im Gegensatz zu vielen anderen Kleiberarten, diese Nahrung nicht in erster Linie in Spalten einklemmten und dort weichklopften, sondern — eher nach Art der Drosseln — auf die Unterlage schlugen, bis sich die Beute nicht mehr bewegte, und dann als Ganzes verschluckten. Ähnliches sah ich auch im Freiland in Nepal nach der Flugjagd auf Insekten.

Wenn den Kastanienkleibern — vor allem in den ersten Tagen nach der Ankunft — Mehlwürmer beim Bearbeiten entfielen, stürzten sie reflexartig nach (Löhrl 1978), wobei sie gelegentlich unsanft auf der Unterlage landeten, weil sie die Dimensionen ihrer neuen Umgebung noch nicht gewöhnt waren, so daß die Gefahr bestand, daß sie sich verletzten.

Bei einem der Vögel fiel auf, daß er nach seiner Ankunft aus der Zoohandlung als allererstes nicht Futter, sondern Sand aufgenommen hat. Wahrscheinlich hatte er vorher lange Zeit keinen erhalten und war vielleicht auch mit Körnern gefüttert worden, die bei allen Kleibern ohne Sand oder kleine Steinchen nur schwer verdaut werden können.

Brutverhalten

Balzfüttern: Schon wenige Wochen nach dem Eintreffen begannen die importierten ♂ zu singen, und kurz darauf haben diese dem ♀ Futter angeboten. Die Futter-

übergabe erfolgte fast immer mit einem spezifischen Fütterlaut, den das ♂ ausstieß, wenn es das Futter überreichte.

Vielfach begannen die ♂ mit dem Balzfüttern früher, als die ♀ bereit waren, das Futter entgegenzunehmen. In der Übergangsphase konnte es vorkommen, daß ♀, wenn sich das ♂ mit Futter näherte, drohend den Schnabel aufsperrten. Dies dauerte jedoch stets nur kurze Zeit. Von Februar an war das Balzfüttern regelmäßig zu sehen, wobei wahrscheinlich der frühe Beginn des Fortpflanzungsverhaltens mit den klimatischen Verhältnissen ihrer wärmeren Heimat zusammenhing.

Das Balzfüttern begann bei diesen Vögeln mehrere Wochen bevor sie mit dem Nestbau begannen. Es ist im Verhaltensinventar dieser Kleiberart so stark verankert, daß sich sogar zwei überzählige ♀, die ich in Reserve in einem Käfig hielt, gegenseitig fütterten. Verglichen mit *S. europaea* ist diese Aktivität ungleich stärker entwickelt; vor Beginn des Nestbaus sah ich *S. europaea*-♂ nie das ♀ füttern. Das Balzfüttern kann als das früheste Stadium der Fortpflanzungszeit betrachtet werden.

Es handelt sich also — besonders deutlich bei dieser Art — um zweierlei Motivationen des Balzfütterns. Die frühe Phase, oft lange vor Beginn des Nestbaus einsetzend, geht eindeutig vom ♂ aus, welches das Futter dem ♀ anbietet, während die spätere mit dem Betteln des ♀ eingeleitet wird, das stets dabei den Ruf hören läßt, wie ihn die ausgeflogenen Jungen bringen, und dabei auch, wie diese, die Flügel bewegt.

Während der Zeit des Nestbaus fütterte das ♂ verstärkt, sobald frisches Futter angeboten wurde, vor allem frische Ameisenpuppen sowie lebende Spinnen und Raupen. Dabei zeigten sich deutliche Unterschiede bei der Auswahl der Nahrung: Als ich lebende Seidenraupen in das Futtergefäß gab, hat das ♂ diese zwar bearbeitet und selbst gefressen, aber niemals als Balzfutter verwendet. Genau dasselbe habe ich auch bei anderen Kleiberarten in der Voliere erlebt; Seidenraupen wurden nie bevorzugt.

D i e B r u t h ö h l e : Im Lauf des Monats März zeigte sich dann auch das Interesse für eine geeignete Bruthöhle, auch solange die Vögel noch mit Rücksicht auf die niedrigen Außentemperaturen in einer kleinen Zimmervoliere gehalten wurden.

Als in dieser Zeit einmal das Futter mit Quark gemischt war, war zu meiner Verwunderung nach kurzer Zeit das Gefäß leer. Es zeigte sich, daß das ♀ diese Masse verwendet hatte, um das Flugloch der Nisthöhle, in der es nachts schlief, zu verkleinern und die Spalten damit auszufüllen.

In den ersten Apriltagen war die Fortpflanzungsbereitschaft so stark angewachsen, daß ich zunächst das ♂ am 5. 4. in die Freivoliere brachte. Da in dieser Zeit regelmäßig noch Witterungsrückschläge erfolgen, wurde über dem am höchsten gelegenen Ast eine Wärmelampe installiert, die regelmäßig aufgesucht wurde.

Nachdem sich das ♂ eingewöhnt hatte, kam am 13. 4. das ♀ dazu. In der Voliere befanden sich zwei Baumstämme mit natürlichen Spechthöhlen. Es handelte sich um eine Buntspechthöhle von *Picoides* (= *Dendrocopos*) *major* mit einem Fluglochdurchmesser von etwa 45 mm sowie um die Höhle eines Kleinspechts, *Picoides* (=*Dendrocopos*) *minor*, mit einem Flugloch von 32 mm Durchmesser.

Der männliche Kastanienkleiber hatte sich sofort für die größere Höhle entschieden und in dieser gehämmert. Als das ♀ dazukam, schlüpfte er wiederholt auffallend in diese Höhle, streckte den Kopf heraus und ließ die Lautäußerungen hören, die bei der Balz vor der Kopulation üblich sind.

Das ♀ zeigte jedoch für die kleinere Höhle Interesse. Zunächst hatte es allerdings nur einen Trichter, also ein angefangenes Spechtloch, zu befliegen versucht.

Am 15. 4., zwei Tage nach seinem Einlassen in die Voliere, begann das ♀, angefeuchtete Erde zu sammeln und in die Kleinspechthöhle zu tragen. Beim Sammeln der Erde ging der Kleiber so vor, daß er nach dem Aufnehmen des ersten Erdbrockens immer mit offenem Schnabel weiterhackte, so daß sich immer weitere Schichten von Erde im Schnabel anhäuften. Es war eindeutig, daß die Grashälmchen oder kleinen Würzelchen, die sich dabei in der Erde befanden, nicht planmäßig aufgenommen wurden, sondern sich zufällig ins Baumaterial mischten.

Offenkundig war dieses Paar noch nicht voll synchronisiert, und es ist denkbar, daß das ♀ zunächst nur deshalb die Kleinspechthöhle bevorzugte, weil es nicht zum ♂ in die andere Höhle einzuschlüpfen wagte. Das ♂ seinerseits sammelte auch Erde und brachte sie zu der von ihm ausgewählten größeren Höhle.

Schon am Abend des ersten Bautages war deutlich die Mauer am Eingang der Höhle des ♀ sichtbar. Das ♀ hatte zunächst an der Oberseite im Inneren der Höhle Erde angeklebt. Dabei hat es einmal zu viel Erde festgeklebt, so daß es nicht mehr herausschlüpfen konnte. Wiederholt erschien der Kopf, aber der Vogel hatte sich eingesperrt. Leider konnte ich nicht sehen, ob er sich dann den Ausgang nur durch gewaltsames Drücken verschaffte oder ob er Erde entfernte. Es ist wahrscheinlich, daß er sich mit Gewalt durchzwängte, denn das Gefieder war von da ab an verschiedenen Stellen verschmutzt.

Das ♂ baute weiterhin in der großen Höhle, ausschließlich im Inneren; am Flugloch konnte man von außen noch nichts erkennen.

Daß sich der Mauerbau zuerst im Inneren der Bruthöhle abspielt und nicht am Höhleneingang begonnen wird, habe ich auch bei einem freilebenden Paar in Nepal beobachtet. Dort sah ich immer nur den männlichen Vogel mit Baumaterial einfliegen, wobei er oft große Mengen von Erde, aber dreimal auch frischen Kuhmist, in die Spechthöhle eintrug, ohne daß man am Flugloch etwas sehen konnte. Mehrere Tage lang hat das dortige ♂ sämtliche Baustoffe ins Innere der Höhle getragen.

Vom 20. 4. an hat dann das Volieren-♂ gleichfalls an der kleinen Höhle gebaut und sowohl gemauert als auch Rinde in die Bruthöhle geworfen.

D a s N e s t : Da es in der Voliere noch an Nistmaterial fehlte, brachte ich einen Kiefernast ein. Die dünne Rinde von *Pinus silvestris* wird von *Sitta europaea* als fast ausschließliches Nestmaterial verwendet. Das ♀ interessierte sich jedoch zunächst nicht für die Rinde, sondern für das Harz, das an dem Ast ausgetreten war. Es nahm Harz auf und verstärkte damit die Mauer in der Höhle. Dasselbe berichten auch Ali & Ripley

(1973) von dieser Kleiberart, wobei sie angeben, daß die Kleiber in Indien das Harz von *Acacia arabica*, dem babool, für denselben Zweck verwendeten.

Bei dem in Nepal beobachteten Kastanienkleiber-Paar hat das ♂ einmal etwa 20mal hintereinander Rindenstücke abgebrochen und jeweils von außen durch den Höhleneingang geworfen.

Solche Rindenstücke dürften vor allem als Unterlage gedient haben. In der Kleinspechthöhle in der Voliere war wegen des geringen Innenraums eine zusätzliche Unterlage wohl nicht nötig; beide Kastanienkleiber haben ausschließlich die dünne und weiche Rinde, die sie von dem Kiefernast entfernten, zum Nestbau verwendet.

Kopulation: Am 22. 4. 1959 um 8.30 h erfolgte völlig plötzlich eine Kopulation, ohne daß vorher irgend eine Zeremonie stattgefunden hätte. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß eine solche schon wesentlich früher erfolgt war.

Am folgenden Tag, dem 23. 4. 1959, drei Tage vor Ablage des ersten Eies, kam das ♀ aus der Bruthöhle, flog zum ♂ hin und forderte dieses flügelzitternd zur Kopulation auf. Das ♂ sang, wie schon vorher, eine Strophe, dann folgte die Copula, anschließend sang das ♂ wiederum einige Strophen und begann nun vor dem ♀ mit den Pendelbewegungen, wobei auch die gedehnten hohen Laute zu hören waren, wie sie bei vielen Kleibern in dieser Situation üblich sind, während das ♀ weiterhin mit den Flügeln zitterte. Dann erfolgte erneut eine Kopulation mit anschließendem Gesang. In den folgenden Minuten wiederholten sich Futterübergaben, dann folgte ausgiebige Gefiederpflege beider Vögel in der Sonne. Verglichen mit *Sitta europaea* fehlt *S. castanea* die steife hochritualisierte Haltung des ♂.

Die Gesangsstrophen waren weiterhin sehr häufig zu hören, und die Verteidigungsbereitschaft des ♂ nahm jetzt deutlich zu. Jeder Kleinvogel, der sich in der Nähe der Voliere zeigte, gleich welcher Art, wurde von dem ♂ mit dem Drohlaut angedroht. Es schien, als ob diesem ♂ ein Rivale fehlen würde.

Ausschnitte aus dem Brutablauf im Freiland: Den Brutverlauf im Freiland haben wir am 15. Bruttag eines Paares beobachtet, das in 1540 m Meereshöhe bei Godawari im Kathmandutal brütete. Die Bruthöhle lag etwa 10 m über dem Erdboden, ½ m unterhalb der Bruchstelle eines abgebrochenen starken Astes. Es handelte sich um eine Spechthöhle.

Während 4,5 Stunden am Vormittag des 23. 4. 1979 hat das ♀ 70 % der Zeit gebrütet, 30 % der Zeit entfielen auf die Pausen. Während des Brütens wurde das ♀ 7mal vom ♂ gefüttert = 1 Fütterung in 28 Minuten. Interessant waren hier die wenigen, aber langen Phasen sowohl beim Brüten wie bei den Pausen. Nach einer Sitzzeit unbekannter Dauer in der Morgenfrühe vor 8 Uhr hatte das ♀ zunächst eine Pause von 13 Minuten eingelegt, hatte dann 88 Minuten lang ohne Unterbrechung weitergebrütet, worauf eine Pause von 32 Minuten folgte und anschließend eine Brutphase von 71 Minuten. Die nächste Pause dauerte 35 Minuten, das Ende der nun folgenden Brütephase haben wir nicht mehr abgewartet. Während dieser Zeit hat das ♂ 5mal Gesangsreihen, und zwar den Trillergesang, hören lassen; ich zählte 6 Reihen in einer Minute.

Ausschnitte aus dem Brutablauf in der Voliere: Am 26. 4. 1959 wurde das erste Ei gelegt. Das Vollgelege bestand aus nur drei Eiern, die ab dem 28. 4. bebrütet wurden. Am 13. Mai schlüpften die Jungvögel.

Um zu gewährleisten, daß sie geeignetes Futter erhielten, das wir ihnen in dieser Qualität nicht bieten konnten, brachte ich die Jungen in das Nest einer Kohlmeise, die in einer der zahlreichen künstlichen Nisthöhlen im Favoritepark brütete. Den Kleibern gab ich als Ersatz dafür junge Kohlmeisen.

Die Kastanienkleiber fütterten die jungen Kohlmeisen zunächst in normaler Weise, aber als sie etwa 8 Tage alt waren, ließ die Fütterungsfrequenz auffallend nach. Offenkundig war der auslösende Reiz für das Füttern für die Adoptiveltern nicht mehr stark genug. Wir ersetzten daher die Kohlmeisen durch einen jungen heimischen Kleiber, den wir im entsprechenden Alter gleichfalls einer Kunsthöhle entnommen hatten. Sofort haben die Kastanienkleiber mit voller Intensität weitergefüttert bis zum Ausfliegen dieses Jungkleibers.

Auch in der Nisthöhle der Kohlmeisen, die die jungen Kastanienkleiber im Nest hatten, gab es Komplikationen: Einer der Jungkleiber erstickte an der Tierwolle, mit der das Meisennest ausgepolstert war. Hier zeigte sich der mögliche Grad einer Anpassung: Da sich derartige Tierwolle nie in einem *S. castanea*-Nest befindet, fehlte dem Jungvogel offenbar die Fähigkeit, die Aufnahme von solchem Nistmaterial zu vermeiden. Dagegen habe ich niemals junge Meisen gefunden, die etwa in ähnlicher Weise Opfer ihres artgemäßen Nistmaterials geworden wären. Auch ein weiterer junger Kastanienkleiber kam im Meisennest ums Leben, doch es blieb noch ein Jungvogel, ein ♀, übrig, den wir im Alter von 13 Tagen aus dem Meisennest holten und vollends von Hand aufzogen.

Dieser Jungvogel verließ seine künstliche „Bruthöhle" im Alter von 23 Tagen und entwickelte sich späterhin völlig normal. Obwohl dieser Kleiber schon am 3. Lebenstag versetzt worden war, waren seine Lautäußerungen von denen seiner Eltern nicht zu unterscheiden.

Im folgenden Jahr, 1960, brachte ich ein anderes Paar in die Voliere. Diese Vögel waren vorher in verschiedenen Käfigen gehalten worden. Nach dem Einlassen benahm sich das ♂ zunächst sehr erregt und zeigte das bei dieser Kleiberart nur bei hoher Erregung auftretende Flügelzucken; dazu brachte er Erregungslaute. Ein Anziehungspunkt war sofort die vorjährige Bruthöhle.

Als ich wenig später das ♀ in die Voliere einließ, flog das ♂ nach einer kurzen Begrüßung mit „Schmatzlauten" an die von ihm kurz zuvor entdeckte Höhle und demonstrierte sie in auffallender Weise. Es hämmerte mit großem Eifer am Eingang, entfernte sich dann langsam in starrer Balzhaltung. Als sich jedoch das ♀ an die Höhle anhängte, verjagte das ♂ dieses sofort und kehrte selbst zur Höhle zurück, wobei es wiederum heftig am Eingang hämmerte. Dieses „Z e i g e n" wiederholte sich insgesamt dreimal. Dann ließ das ♂ das ♀ an den Eingang, wo es auch sofort zu hämmern begann.

Beide Vögel hielten sich dann an der Höhle auf, und das ♂ hat bei der Arbeit immer

T a b e l l e 3 : *Sitta castanea* — Brutrhythmus und Fütterung des ♀ durch das ♂ in der Voliere

Datum	Beob.-Dauer in Min.	Beob.-Beginn	Brut-dauer in Min.	Brut-leistung	Pausen in Min.	Anzahl d. Pausen	Fütterungen durch ♂	Wetter
4. 5. 1959	90	11.06h	77	86 %	13 = 14 %	2	13 = 1 in 7 Min.	Sonne, ziemlich warm
6. 5. 1959	120	9.51h	97	81 %	23 = 19 %	7	18 = 1 in 6,6 Min.	Regnerisch, kühl
4. 5. 1960 (Etwa 5. Bruttag)	157	14.07h	148	94 %	9 = 6 %	2	27 = 1 in 5,8 Min. davon 23 x in Höhle, 4 x außen beim Abflug	Warm und sonnig nach langer Kälteperiode

wieder den Schmatzlaut ausgestoßen. Dazwischen fütterte es das ♀ mit Mehlwürmern und bot ihm mehr an als es verzehren konnte.

Am nächsten Morgen hatte sich das ♀ jedoch für eine gleichfalls in der Voliere hängende Höhle aus Holzbeton entschieden, trug dort Kiefernrinde ein und verklebte zwischendurch Erde im Höhleninneren. Auch das ♂ beteiligte sich am Nestbau.

Am folgenden Tag wurde von beiden Partnern weitergebaut. Dazwischen hat das ♂ oft gesungen. Dieser Gesang war nicht so laut wie der Gesang der im Park rundum lebenden *S. europaea*-Kleiber, aber 100 m weit war er doch zu hören, ohne daß die einheimischen Kleiber darauf reagierten. Vom 22. 4. 1960 an war das ♀ immer wieder längere Zeit in der Bruthöhle verschwunden, und am 23. 4. war keine Nestbauhandlung mehr festzustellen. Das ♀ wurde sehr häufig gefüttert, wobei es einen rollenden Bettellaut ertönen ließ.

Ende April wurden 5 Eier gelegt, der Brutbeginn fiel auf den 1. 5. 1960. Bei dieser Brut schlüpften am 17. 5. drei Junge, die einzeln auf Kohlmeisennester verteilt wurden, während die Kastanienkleiber wiederum einen Nestling von *S. europaea* als Ersatz bekamen.

Im Alter von 13 Tagen wurden die drei Jungvögel den Kohlmeisennestern entnommen und von Hand aufgezogen. Es handelte sich um 2 ♂ und 1 ♀ (Abb. 18).



Abb. 18: Junge Kastanienkleiber nach dem Ausfliegen. Das Geschlecht der beiden ♂ ist deutlich zu erkennen.

Diese drei Jungkleiber saßen nach dem Ausfliegen am 9. 6. 1960 vier Tage lang stets dicht beisammen auf Körperkontakt. Am 5. Tag ergab sich plötzlich eine Phase leichter Aggressivität, wobei jeder seinen Platz verteidigte und dem Nachbarn mit offenem Schnabel drohte. Sie fanden jedoch weiterhin noch tagelang in der Abenddämmerung wieder zusammen und nächtigten gemeinsam.

Bis November konnten sie gemeinsam gehalten werden; erst dann begann eines der ♂ mit dem ♀, die sich offenkundig zu einem „Paar" vereinigt hatten, das nun überzählige ♂ zu hetzen, so daß ich es trennen mußte. Dies hat gezeigt, daß die Jungvögel von *Sitta castanea* viel weniger aggressiv sind als die von *S. europaea* und daß die Flugunruhe, die sich bei allen bisher aufgezogenen *S. europaea*-Jungen gezeigt hat, bei dieser Art nicht auftrat.

F e i n d a b w e h r i n f r e i e r N a t u r : Bei einem Brutpaar in Nepal hat der männliche Kleiber noch vor Nestbaubeginn auf dem späteren Brutbaum plötzlich große Erregung gezeigt und mit den Flügeln gezuckt. Jetzt erst sah ich, daß sich eine männliche Dayaldrossel, *Copsychus saularis*, auf dem Baum niedergelassen hatte. Die Drossel — eine Art, die in Höhlen brütet — flog an das spätere Nistloch des Kleibers und blickte hinein. Der Kleiber stürzte sofort herbei und rammte die Drossel, die daraufhin abstrich. Einige Tage später kam wohl dieselbe Drossel erneut auf den Baum und nahm sofort die Drohstellung ein, obwohl der Kleiber gar nicht da war. Sie flog dann, ohne daß sie belästigt wurde, wieder weg.

Als, während das ♀ Nistmaterial eintrug, eine Kohlmeise der dort lebenden Unterart *Parus major nepalensis* sich auf den unteren Zweigen des Nistbaums niederlassen wollte, stürzte sich der Kleiber-Mann sofort heftig auf die Meise, die sofort das Weite suchte und dann ihre Erregung auf den Nachbarbäumen mit den bekannten Lauten abreagierte. Eine weitere „Auseinandersetzung" hatte ich durch das Vorspielen des Kleibergesangs vom Tonband selbst hervorgerufen. Ein ♂ kam in großer Erregung angeflogen, suchte offenkundig nach dem eingedrungenen Rivalen, den er natürlich nicht finden konnte, doch saß unweit davon ein ♂ des Großen Mennigvogels, *Pericrocotus flammeus*. Der Kastanienkleiber griff nun in der Erregung ersatzweise den Mennigvogel an, der zunächst sichtlich erschrak und abflog, dann jedoch kehrtmachte und seinerseits den Kastanienkleiber jagte.

Während das ♀ brütete, erschien ein Ufermaina, *Acridotheres ginginianus*, der sich sofort zum Flugloch begab und dort den Kopf durchsteckte. Dies geschah dreimal im Verlauf weniger Minuten. Beim drittenmal hat ihn, während er am Flugloch hing, der männliche Kastanienkleiber so wuchtig gerammt, daß der Maina mit einem Schrei wegflog und anschließend mit seinem Partner das Weite suchte. Während dieses Rammstoßes hat der Kleiber eindeutig keinen Laut hören lassen, im Gegensatz zu *S. europaea*.

Bei einer weiteren Kleiberhöhle, die wir gelegentlich kontrollierten, bei der das ♂ mit Erde wie auch mit Laub gebaut hatte, war bei unserem Wiederkommen tatsächlich ein Maina (unbestimmter Art) Sieger im Konkurrenzkampf um die Höhle geblieben: Strohhalme hingen zum Flugloch heraus, und ein Maina flog wiederholt die Höhle an. Leider hatte ich vorher nicht gesehen, ob die Mauer an dieser Höhle bereits vollendet war.

Lautäußerungen (Abb. 19 u. 20)

Die beiden Unterarten *Sitta c. castanea* und *S. c. almorae* haben zwei verschiedene Stimmfühlungslaute: einerseits den hohen scharfen Schmatzlaut, andererseits ein sit, das dem von *S. europaea* ähnlich ist. Beide Laute können sich abwechseln, etwa bei der Nahrungssuche. Eine verschiedene Bedeutung oder Motivation ist nicht erkennbar. Schon junge, eben ausgeflogene Vögel bringen beide Laute.



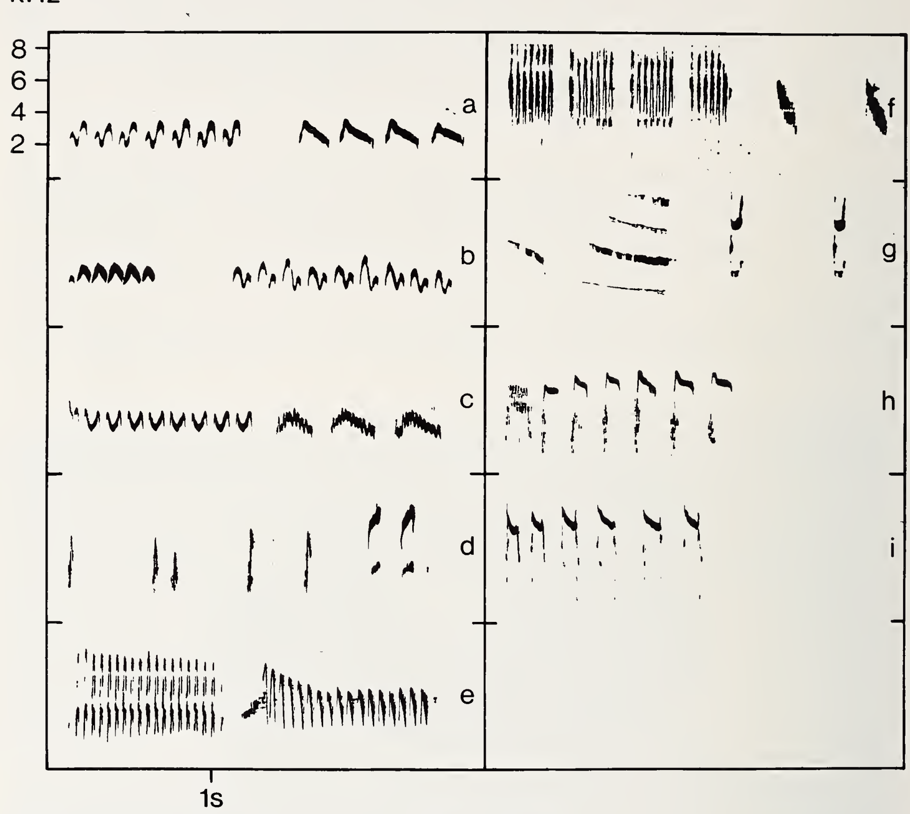


Abb. 19: Lautäußerungen *Sitta castanea castanea* (Voliere):

a — c links: Verschiedene Gesangsstrophen.
c rechts: Aggressiv-Gesang.
d links: Schmatzlaut der Altvögel.
d rechts: sit-Laute.
e links: Drohlaut bei Annäherung eines wildlebenden *S. europaea* auf dem Volierendach.
e rechts: Drohlaut geringerer Intensität.
f links: Bettelrufe des ♀ beim Balzfüttern.
f rechts: Laute nach starker Erregung
g links: Paarungslaut vor der Copula.
g rechts: sit-Laute flügger Jungvögel.
h Verstärkter Stimmfühlungslaut des ♀ in der Zeit des Balzfütterns.
i Standortlaut ausgeflogener Jungvögel.



Abb. 20: Lautäußerungen *Sitta castanea almorae* (Nepal):
a Gesang.
b links: Gesang.
rechts: Erregungsrufe nach Abwehr eines Höhlenkonkurrenten.

Den Drohlaut hört man bei *S. c. castanea* in der Voliere sehr häufig. Man könnte ihn auch als Verteidigungslaut bezeichnen, denn er wird bei jeder Art einer Belästigung oder Annäherung eines anderen gebracht.

Den Erregungslaut hörte ich nur bei der Unterart *S. c. castanea*, nie bei den in Nepal lebenden Kleibern *S. c. almorae*. Er ist Zeichen einer starken Erregung.

Auf Auseinandersetzungen mit Rivalen folgt oft eine Gesangsstrophe mit Drohcharakter.

Gesänge allgemein: Eine unterschiedliche Bedeutung der verschiedenen Gesangsstrophen war nicht erkennbar.

Bettelrufe des ♀ beim Balzfüttern: Sie entsprechen vollkommen den Bettelrufen der flüggen Jungvögel und treten in ähnlicher Form bei jungen *S. europaea* während der Nestlingszeit auf.

HIMALAYAKLEIBER (Weißschwanzkleiber), *Sitta himalayensis*

Einleitung

Im Jahr 1979 konnte ich zusammen mit meiner Frau an 14 Tagen *Sitta himalayensis* in Nepal beobachten, erstmals am 19. 3., letztmals am 4. 5. Ort der Beobachtung: der Berg Phulchowki bei Godawari im Kathmandu-Tal.

Vorkommen und Habitat

Diese kleine Kleiberart bewohnt das Himalaya-Gebiet vom 76°E an ostwärts, von Indien über Nepal bis W-Yünnan in China.

Nach Ali & Ripley (1973) ist dieser Kleiber vor allem zwischen 1800 und 2700 m Meereshöhe verbreitet; Diesselhorst (1968) gibt eine Höhe zwischen 2000 und 3400 m an.

Wir trafen den ersten Kleiber dieser Art schon in einer Höhe von 1560 m. Dort fanden wir zwar keine Bruthöhle, jedoch erschien dieser Kleiber regelmäßig, wenn wir die Gesangsstrophen der Art vom Tonband abspielten. Dieser Fundort bildete gleichzeitig die Trennungslinie zwischen *S. himalayensis* und *S. castanea* (vgl. Diesselhorst 1968, Lack 1971). Die Angabe Diesselhorsts, daß die beiden Arten „ökologisch völlig verschieden" seien, konnten wir bestätigen; immerhin fanden wir noch eine Bruthöhle von *S. castanea* auf 1540 m, also nur wenig unterhalb des Vorkommens von *S. himalayensis*.

Als Habitat gibt Diesselhorst den immergrünen Höhen- und Nebelwald an; feuchte Montanwälder und moosbewachsene Bäume, vor allem Eichen, gehören danach zum Biotop, außerdem Rhododendronwälder.

In tiefere Lagen kommt diese Kleiberart offenbar nur ausnahmsweise. Bei dem Paar, das wir in nur 1560 m Höhe am Fuß des Phulchowki wiederholt beobachteten und das dort zweifellos ansässig war, fiel auf, daß sich diese Kleiber stets auf belaubte Äste setzten und die noch kahlen Bäume mieden. Auch wenn sie ohne Beeinflussung durch mich ihren Platz wechselten, landeten sie immer wieder in belaubten Bereichen. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, daß diese Art nur im Bereich immergrüner Laubbäume brütet und schon deshalb nicht in tiefere Lagen kommt, weil dort der Anteil der Bäume mit Laubabfall zunimmt.

Ein Hinweis auf die Standorttreue dieses Kleibers ist auch die Tatsache, daß er nie im Handel angeboten wurde, im Gegensatz etwa zu *Parus monticolus*, die dieselben Höhenlagen bewohnt, aber wiederholt importiert wurde.

Bewegungsweisen

F l i e g e n : Diese Kleiber sind sehr fluggewandt. Sie erreichen, soweit wir beobachten konnten, ihre Bruthöhle großenteils fliegend, viel weniger durch Klettern. Einer landete häufig etwa 1 m oberhalb der Bruthöhle; er kletterte jedoch nicht die kurze Strecke nach unten, sondern flog dorthin.

Viele Verhaltensweisen stimmen bei den meisten Kleiberarten überein. So können auch Himalayakleiber fliegende Insekten erbeuten oder im Gleitflug zur Bruthöhle oder auf einen anderen Baum fliegen.

Auf horizontalen Ästen hüpfen die Kleiber ohne Gebrauch der Flügel. Auch *S. himalayensis* kann, wie wohl alle kleineren Kleiberarten, auf der Unterseite von Ästen entlang klettern.

Soziales Verhalten — Revierverhalten

Der Himalayakleiber ist streng territorial. Artgenossen werden während der Brutperiode heftig und erfolgreich bekämpft.

Ob diese Kleiber außerhalb der Brutzeit sozial sind und sich zusammenschließen, scheint nicht bekannt zu sein. Sie werden jedoch nach Ali & Ripley (1973) oft in gemischten Gruppen zusammen mit Meisen und anderen Arten beobachtet.

Ein Hinweis auf das Territorialverhalten war auch die Reaktion auf das Abspielen des arteigenen Gesangs oder der Erregungsrufe dieser Kleiber. Der Reviereigentümer kam stets sofort herbei, wenn er in dieser Weise herausgefordert wurde, und zwar in Kampfbereitschaft.

Ernährungsverhalten

Auch wir sahen diesen Kleiber, wie auch Diesselhorst (1968), bevorzugt auf starken bemoosten Ästen bei der Nahrungssuche. Man darf jedoch die dortigen Eichen in der Struktur ihrer Borke nicht mit Eichen anderer Regionen vergleichen. Die Stämme der Eichen auf dem Phulchowki[1]) waren großenteils relativ glatt, ohne Ritzen und Verstecke für Insekten.

Wenn die von uns beobachteten Kleiber größere Beutestücke gefunden hatten, flogen sie regelmäßig auf einen horizontalen Ast, der moosbedeckt war, und klemmten ihre Beute in das Moos, wo sie sie zerlegten. Hier diente das Moos offenkundig als Ersatz für abstehende Rinde und Spalten, wie sie sonst von den Kleibern benutzt werden.

Einer dieser Kleiber hat während der Nahrungssuche auf einer Eiche dreimal dieselbe Stelle auf einem horizontalen Ast zum Bearbeiten der Nahrung aufgesucht, ein Zeichen dafür, daß es offenbar an solchen geeigneten Stellen mangelte.

Nach Ali & Ripley (1973) verzehren diese Kleiber, wohl im Winterhalbjahr, auch Nüsse und Sämereien.

Brutverhalten

Die Bruthöhle: Die Bruthöhlen befinden sich nach Ali & Ripley (1973) in einer Höhe zwischen 1—15 m. Wir fanden drei Bruthöhlen, deren höchste etwa 4—5 m hoch lag. Am 22. 3. 1979 fanden wir in 1820 m Meereshöhe eine noch im Bau befindliche

1) *Quercus glauca*, *Qu. incana* und *Qu. lanuginosa* nach Martens (1981).

Bruthöhle. Ganz ähnlich wie bei *S. europaea* baute ausschließlich das ♀ und beschäftigte sich abwechselnd mit dem Bau des Nestes und mit der Verstärkung der Mauer. Der Eingang lag 97 cm über dem Erdboden.

Das durch Vermauern reduzierte Flugloch dieser Bruthöhle war 2,5 x 2,7 cm groß, die Tiefe der Höhle bis zum Oberrand des Nestes betrug 17 cm. Vom Flugloch aus führte eine Rinne von 15 cm Länge schräg nach oben. Die Mauerarbeit des ♀ bezog sich vom 22. 3. an ausschließlich auf diese oberhalb des Fluglochs gelegene Vertiefung, auf die neue Schichten aufgelegt wurden; das Flugloch selbst wurde von diesem Zeitpunkt an nicht mehr bearbeitet.

Innerhalb von 3 Stunden erschien das ♀ 10mal mit Mauermaterial und arbeitete zusammen 69 Minuten an der Mauer. Mit Nistmaterial kam das ♀ während dieser Zeit 9mal und verbrachte insgesamt 19 Minuten im Nest. Abwesend war es 92 Minuten bei 18 Ausflügen; die Abwesenheit dauerte im einzelnen 4 x 1, 5 x 2, 1 x 3, 1 x 4, 1 x 5, 2 x 7, 1 x 9, 1 x 10, 1 x 15 und 1 x 18 Minuten.

Am 24. 3. (Beobachtungsdauer 4 Stunden) flog das ♀ 16mal mit Mauermaterial an, Verweildauer 106 Minuten, Dauer der Abwesenheit 135 Minuten bei 16 Ausflügen. Während dieser 4 Stunden kam das ♂ einmal mit Nistmaterial.

Das Mauermaterial bestand weitgehend aus Insektenlarven, zum großen Teil aus grünen Raupen, bei denen es sich möglicherweise, nach der Farbe und Struktur zu schließen, um Blattwespenlarven gehandelt hat. Sämtliche herbeigetragenen Raupen wurden vermauert. Sie wurden zunächst niedergelegt, dann sofort mit der Schnabelspitze in unzähligen hämmernden Bewegungen plattgedrückt, wobei die Körperflüssigkeit austrat. Die grünen Raupen müssen an einem dem Vogel bekannten Platz in der Nähe geholt worden sein, denn wiederholt kam das ♀ schon nach 1—2 Minuten wieder mit neuen Raupen im Schnabel zurück.

Die Mauer zog sich vom Flugloch aus 9 cm nach oben und füllte die dort vorhandene Rille vollkommen aus. In ihrer ganzen Länge war diese Rille mit Insektenüberresten gepflastert, die zunächst grün aussahen, wobei manchmal die Köpfe der Raupen noch erkennbar waren. Erst später konnten wir feststellen, daß nicht die ganze Mauer aus Insekten bestand, sondern daß ein Teil auch aus Erde gefertigt war. Möglicherweise war dies nach einem Regen erfolgt. In relativ kurzer Entfernung vom Brutbaum befand sich ein Bachbett, das jedoch während der Zeit unserer Beobachtungen ausgetrocknet war.

Fraglich ist, ob die Verwendung von Insekten nur erfolgte, weil keine feuchte Erde verfügbar war, oder ob sie dem Abdichten der Oberfläche der Mauer diente. Es könnte dadurch vermieden werden, daß bei einem etwaigen Regen die Erde aufgeweicht würde.

Die leichte Zugänglichkeit dieser Bruthöhle benutzte ich dazu, die Innentemperatur mit der Außentemperatur zu vergleichen. In der Sonne war die Temperatur über dem Höhleneingang über 40° C, im Schatten 26° C, im Nest dagegen nur 22° C. Zweifellos beeinflußte das Verkleinern des Fluglochs in diesem Fall auch die Luftzirkulation und verhinderte, daß die oft sehr hohen Außentemperaturen sich auch im Nest auswirkten.

Nachdem der weibliche Kleiber offenkundig einem Kleinsäuger zum Opfer gefallen war — abgebissene Teile des Großgefieders lagen noch im Nest —, haben wir Teile der Mauer und das Nest geborgen. Diese Mauerteile machten den Eindruck einer vielseitig zusammengesetzten und zum Teil bunt gefärbten, insgesamt relativ dunklen Masse, die großenteils aus organischen Bestandteilen tierischer Herkunft, jedoch auch aus Beeren bestand, deren Samen in der Masse gut sichtbar waren.

Ich legte ein Stück dieser Mauer in eine flache Schale mit wenig Wasser, so daß es einige Stunden die Feuchtigkeit aufnehmen konnte. Im Gegensatz zu dem Bruchstück einer Mauer des Klippenkleibers blieb die Mauer von *Sitta himalayensis* völlig fest und zerfiel nicht. Einige walzenförmige Bestandteile von etwa 4 mm Länge sahen aus wie Kot von Kleinsäugern. Weiter waren in der Mauer eingefügt und sofort ins Auge fallend weiße Quarzsteinchen, eines der größten maß 9 x 10 x 11 mm. Ein weiterer Bestandteil der Mauer sah aus wie ein Stück leicht durchsichtiges Harz. Beim Versuch, durch Verbrennen des Mauerteils festzustellen, ob diese Vermutung richtig sei, brannten wohl einige Stellen an, es roch jedoch nicht nach Harz oder Wachs und tropfte nicht ab.

Bei einer weiteren Kleiberhöhle, in der Junge gefüttert wurden, hob sich die Mauer um das Flugloch herum kaum vom Baum ab; es war von unten nicht festzustellen, ob sie umfangreich oder klein war bzw. wo die Grenzen zwischen Baum und Mauer verliefen.

Bei diesem Nest kam während der beobachteten Nestlingsperiode das ♀ mit einer auffallend großen grünen Raupe an, die es nicht verfütterte, sondern unmittelbar am Nesteingang plattklopfte; die Raupenhülle war dann noch längere Zeit an der grünen Farbe kenntlich. Dieser Vorgang diente zweifellos der Festigung der Mauer.

Die dritte Bruthöhle, die wir fanden, war noch im Bau, als sie von dem Specht, *Picus chlorolophus*, okkupiert wurde. Es handelte sich ohnehin um eine alte Spechthöhle.

Das Nest: Das Nest des Himalayakleibers, das wir nach dem Tod des ♀ aus der verlassenen Bruthöhle bergen konnten, bestand fast ausschließlich aus flachen Holz-, wohl Rindenteilchen; einige davon sahen aus wie die Splitter, welche von den zahlreichen Holzsammlern, die mittelgroße Bäumchen mit dem Beil abzuhacken pflegten, am Boden liegengelassen wurden. Die größten Stückchen waren etwa 3—4 cm lang und 1 cm breit, aber nur 1 mm dick. In diesem Nest waren auch wenige völlig morsche Holzstückchen und wenige Blatteile von Rhododendron. Insgesamt erinnerte das Nest stark an das von *S. europaea*.

In Ali & Ripley (1973) wird als Nestbestandteil auch Moos erwähnt, was ich nicht finden konnte, obwohl es in ausreichender Menge in der Umgebung des Brutbaums vorhanden war.

Bei der starken Höhlenkonkurrenz kann es immer wieder vorkommen, daß die überlegenen Kleiber ein angefangenes Nest einer Meise okkupieren und daß dadurch der Eindruck entsteht, als habe der Kleiber mit Moos gebaut; natürlich kann dies nicht ausgeschlossen werden.

Jungenfütterung und Hudern: Die Bruthöhle, die wir fanden, befand sich in 2140 m Meereshöhe in einer Eiche, etwa 4—5 m hoch über dem Erdboden.

Als wir am 26. 4. an dieser Kleiberhöhle beobachteten, wurde nicht nur gefüttert, sondern auch Kot ausgetragen. Zwischen den Fütterungen blieb jedoch das ♀ noch minutenlang im Nest, hat also gehudert. Die Jungen waren demnach mindestens 4 Tage alt (da wohl bei allen Passeres der Kot der Jungen in den ersten drei Lebenstagen vom Altvogel verschluckt und nicht ausgetragen wird), aber noch nicht voll befiedert, sonst wären sie nicht mehr gehudert worden. 7 Tage später hat das ♀ nicht mehr gehudert, und die Bettelrufe der Jungvögel waren mindestens 10 m weit zu hören. Daraus kann geschlossen werden, daß die Jungen zu diesem Zeitpunkt älter als 10 Tage waren. Dabei ist zu berücksichtigen, daß andere Kleiberarten teilweise bis zum 15. Lebenstag der Jungen hudern. Bei der großen Wärme am Neststandort war jedoch ein zusätzliches Wärmen wohl kaum nötig.

Legt man bei dieser Brut eine Bebrütungszeit von 15 Tagen und ein Gelege von etwa 6 Eiern zugrunde, so kann man einen Legebeginn in der ersten Aprildekade errechnen.

Wir beobachteten diese Bruthöhle am 26. 4. 126 Minuten lang. In dieser Zeit fütterten die Altvögel 24mal; es ergab sich demnach 1 Fütterung in 5 Minuten. Das ♀ hat die Jungen 3mal gehudert und zwar 3, 3 und 11 Minuten lang.

Auffallend war, daß das ♂ nach dem Füttern während des Abflugs häufig eine Strophe gesungen hat; während der 126 Minuten flog es 9mal singend ab.

Am folgenden Tag, dem 27. 4., haben wir am frühen Morgen bei sehr kühler Temperatur 77 Minuten beobachtet. In dieser Zeit erfolgten 19 Fütterungen, also 1 Fütterung in 4 Minuten. Das ♀ hat insgesamt 4mal gehudert und zwar 2, 2, 4 und 8 Minuten lang.

Zudem hat das ♀ 3mal an der Mauer gearbeitet, indem es eine große grüne Raupe zu einer breiigen Masse zerklopfte.

Am 3. 5. beobachteten wir erneut an dieser Bruthöhle. Es war sonnig und heiß. Während einer Beobachtungszeit von 240 Minuten erfolgten 67 Fütterungen, also 1 Fütterung in 3,6 Minuten.

Während dieser Beobachtung hat das ♂ besonders häufig auch an der Bruthöhle gesungen. Es war vielfach sehr erregt, und im Hintergrund waren immer wieder Erregungsrufe zweier Kleiber zu hören, während das ♀ weiterfütterte. Offenkundig handelte es sich um Auseinandersetzungen des ♂ mit einem Rivalen an der Reviergrenze.

Tags darauf, am 4. 5., während einer Beobachtungsdauer von 180 Minuten, gab es wie am Vortag häufig Unterbrechungen, die erneut durch den oder die Rivalen verursacht waren.

Das ♂ wurde auch uns gegenüber auffallend vorsichtig, während es sich in ruhigen Zeiten nicht um uns gekümmert hatte.

Während dieser Beobachtung erfolgten nur 36 Fütterungen, also 1 Fütterung in 5 Minuten; aufgeteilt auf die einzelnen Stunden waren dies 14, 9 und 13 Fütterungen. Das Absinken der Fütterfrequenz stand deutlich in Zusammenhang mit den Auseinandersetzungen.

Lautäußerungen

Die verschiedenen Lautäußerungen spielen bei dieser Art eine große Rolle. Besonders auffallend sind die Gesangsstrophen an der Bruthöhle und beim Abflug nach dem Füttern der Jungen und vor allem die häufigen Erregungsrufe.

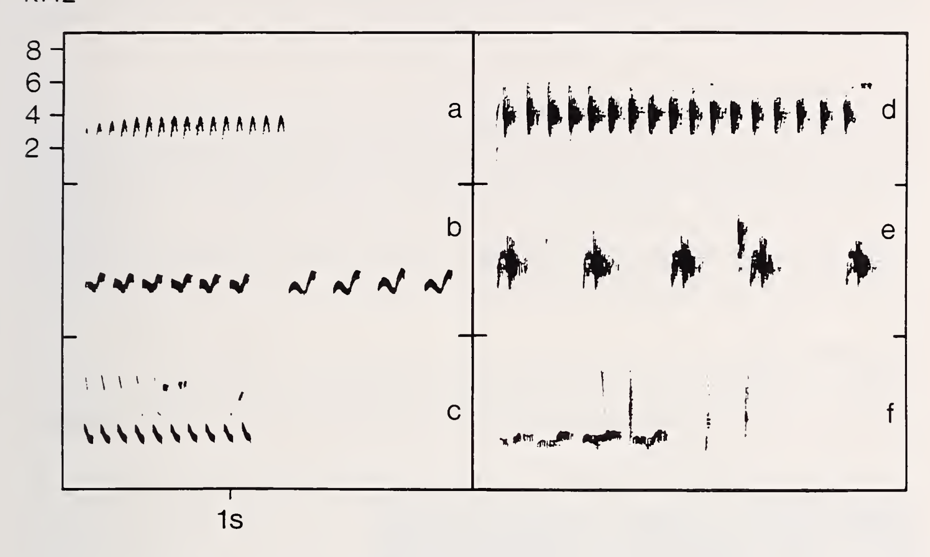


Abb. 21: Lautäußerungen *Sitta himalayensis*:

a — c Verschiedenartige Gesangsstrophen (a aufgenommen von Martens).
d Erregungslaute, gereiht (nach Vertreiben eines Rivalen).
e Erregungslaute, einzeln (nach Vertreiben eines Rivalen).
f Stimmfühlungslaute des Paares bei der Nahrungssuche, weitgehend klanglos.

ZWERGKLEIBER, *Sitta pygmaea*

Einleitung

Vom 22. 4.—2. 5. 1985 konnte ich, zusammen mit meiner Frau, *Sitta pygmaea* täglich im Golden Gate Park in San Francisco beobachten. Vom 5. 5.—14. 5. 1985 konnten wir die Untersuchung dieser Kleiberart in Flagstaff, Arizona, fortsetzen; dort war die Brutzeit weniger weit fortgeschritten als teilweise in Kalifornien, und die Außenbedingungen waren natürlicher.

Vorkommen und Habitat

Sitta pygmaea ist im Westen Nordamerikas von British Columbia bis Mexico verbreitet. Diese Art ist an Koniferen angepaßt, vor allem an Kiefern aller Art, doch auch an Douglasien und Wacholder. Nach Balda (1970) brüteten im reinen Eichenwald keine *S. pygmaea*, aber im Eichen-Juniperus-Kiefern-Mischwald 2 Paare pro 100 acres. Da derartige Waldgebiete oft seit langer Zeit nicht mit anderen in Verbindung stehen, haben sich mehrere Unterarten als Folge der Isolation herausgebildet.

Bewegungsweisen

Klettern: Die wichtigste Bewegungsart bei allen Kleibern ist das Klettern. Mit Ausnahme der beiden Felsenkleiber unterscheiden sich die Kleiberarten in dieser Fähigkeit nur wenig voneinander.



Abb. 22: Zwergkleiber bei der Nahrungssuche.

In der Brutzeit finden allerdings die Zwergkleiber ihre Nahrung großenteils an den dünneren Zweigen, vor allem in den Nadelklastern, jedoch auch in den Zapfen. Wir sahen *Sitta pygmaea* daher bedeutend weniger an Stämmen und starken Ästen klettern als in den Außenregionen der Bäume. Diesen kleinen Kleibern fällt das Fliegen vielfach leichter als das Klettern. Manche der Vögel flogen von einem Nadelbüschel zum anderen, auch wenn sie dieses hätten kletternd erreichen können. Auch an Bäumen mit rauher Rinde kamen die Kleiber, wenn ich ihre Stimme vorspielte, nicht immer kletternd zu der Schallquelle, sondern — in einem Fall in vier verschiedenen Etappen — fliegend.

Wenn beim Absuchen der dicht benadelten Zweige deren Unterseite frei von störendem Geäst war, kletterten die Vögel ohne Schwierigkeiten auf der Unterseite entlang. Vielfach suchten die Kleiber in der oberen Region der Bäume die Äste ab, indem sie sämtliche erreichbaren Büschel vom Stamm aus nach außen hintereinander absuchten. Häufig mußten sie sich dabei durch sehr dichte Zweige und Nadelbüschel hindurchzwängen (Abb. 22).

Beim Absuchen der äußersten Wipfel und Zweigenden haben die Kleiber öfters den Zweig verlassen und hängten sich an die grünen Kiefernnadeln an, wobei sie jeweils mehrere zusammenfaßten.

Fliegen: Vor allem in der Nähe der Bruthöhle haben sich die Weibchen häufig im Gleitflug von einem Baum zum anderen bewegt. Insekten wurden gelegentlich im Flug gefangen, eine Fähigkeit, die wohl den meisten Kleiberarten eigen ist.

Flügelzucken: Sehr auffallend ist bei dieser Kleiberart das häufige Flügelzucken, das offenkundig eine Erregung bedeutet. Dieses Flügelzucken erfolgt je nach dem Grad der Erregung in rascher Folge, z. B. 49mal je Minute, als ich einem Brutpaar zum ersten Mal seine Lautäußerungen abspielte. Als Reaktion auf eine Gefahr (im Golden Gate Park z. B. durch den Buschhäher, *Aphelocoma caerulescens*) haben die Zwergkleiber nicht nur häufig mit den Flügeln gezuckt, sondern der Flügelausschlag war auch bei großer Erregung deutlich höher als wenn nur ein geringer Anlaß bestand. Das Flügelzucken war jedoch nicht nur eine Reaktion auf Außenreize, sondern manche ♀ haben jedesmal, wenn sie ihre Brut unterbrochen haben, um sich vom ♂ füttern zu lassen, heftig mit den Flügeln gezuckt.

Es gab jedoch auch Paare, die nach dem Vorspielen ihrer Lautäußerungen überhaupt nicht mit den Flügeln gezuckt haben, sondern sich mehr neugierig in Richtung auf die Schallquelle zubewegten.

Außer dem Flügelzucken sieht man bei den Brutpaaren häufig auch das gegenseitige Flügelzittern, das zweifellos beschwichtigend wirkt. Als an einer Bruthöhle ein fremder Artgenosse erschien, sah er plötzlich nach oben und fing sofort an, mit den Flügeln zu zittern. Hier sollte das Flügelzittern den überraschten Reviereigentümer beschwichtigen; trotzdem wurde er angegriffen.

Art des Sitzens: In der Nähe der Bruthöhlen befanden sich — mit wenigen Ausnahmen — dürre Zweige, die bei jeder Ankunft oder den Ausflügen als Sitzgelegenheiten benutzt wurden. Dies geschah auch dann, wenn dickere Äste in der Nähe vorhanden

waren. Auf diesen dürren dünnen Zweigen saßen die Kleiber stets in Normalhaltung, wie andere Kleinvögel auch, also nicht wie auf dicken Ästen, wo andere Kleiberarten häufig in Längsrichtung sitzen.

In den bei dieser Kleiberart sehr häufigen Ruhepausen saßen die Vögel meist auf solchen dünnen Ästchen, oft viele Minuten lang, ohne sich zu bewegen. Im Anschluß an solche Ruhephasen oder vor Beginn derselben erfolgten vielfach das Gefiederreinigen und ein häufiges Kopfkratzen. Dies dürfte dadurch verursacht sein, daß die Zwergkleiber häufig durch dichte Nadelbüschel durchschlüpfen müssen, wobei zweifellos vielfach das Kopf- und Rückengefieder in Unordnung gerät.

Die häufigen Ruhepausen hängen wohl damit zusammen, daß diese Zwergkleiber außerordentlich beweglich sind, woran nicht nur die Nahrungssuche, sondern auch das ausgeprägte Sozialverhalten in und außerhalb der Fortpflanzungszeit beteiligt ist.

Soziales Verhalten

Der Zwergkleiber ist die sozialste Kleiberart, die ich kenne. Mit Ausnahme der Brutzeit sind diese Kleiber meist zu Gruppen verschiedener Größe vereinigt. Trotzdem scheinen sie in der Brutzeit territorial zu sein; ihre Reviere sind jedoch nicht auf ein einzelnes Brutpaar beschränkt, sondern können gemeinsam verteidigt werden. Güntert (1985) hat an einer farbberingten Population in Nord-Arizona festgestellt, daß die Gruppen und Schwärme nicht durch verwandtschaftliche Beziehungen verbunden sind. Norris (1958) hat bei 22 % aller Brutpaare zusätzliche Männchen beobachtet, die als „threesoms" bezeichnet wurden. Diese ♂ helfen nach Norris beim Nestbau sowie beim Füttern des brütenden oder hudernden ♀ wie auch beim Füttern der Jungvögel bis nach deren Ausfliegen mit. In der Brutzeit haben diese Vögel nie allein geschlafen, sondern stets als Paar, als threesom, Familie oder gemischte Gruppe. Die Reviere waren nach Norris bei threesoms größer als bei Paaren. Knorr (1957) hat in einer gemeinsamen Schlafhöhle über 100 Zwergkleiber festgestellt. Güntert (1985), der diese Verhältnisse näher untersucht hat, glaubt, daß die soziale Lebensweise der Zwergkleiber eine Strategie zum Überleben in kalten Wintern darstellt. Eingehende Studien über den Stoffwechsel von einzeln und in Schlafgruppen übernachtenden *Sitta pygmaea* ergaben einen deutlichen Vorteil für die in einer Gruppe schlafenden Vögel. Sauerstoffverbrauch und Körpertemperatur waren bei Gruppenvögeln signifikant niedriger als bei Einzelvögeln (Dissertation Hay, nach Balda mündl.).

In der auch bei *Sitta carolinensis* erwähnten Arbeit von Bock (1969) wird berichtet, daß in Colorado an einem Futterplatz *Sitta pygmaea* über *S. carolinensis* dominierte und ihn in vielen Fällen vom Besuch des Futterplatzes abhielt. Leider wird nicht gesagt, mit welchen Verhaltensweisen der kleine Vogel diese Überlegenheit erreichte. Es ist kaum vorstellbar, daß dies etwa durch Kämpfe erfolgt sein könnte bei einem Gewichtsunterschied von 10 zu 18 g. Wahrscheinlich ist, daß die große Beweglichkeit von *Sitta pygmaea* gegenüber dem eher schwerfälligen *S. carolinensis* dafür verantwortlich ist.

Wir konnten bei der Zwergkleiber-Population im Golden Gate Park in San Francisco gleichfalls ein threesom beobachten, und zwar in der Zeit des Nestbaus. Da die Vögel

nicht beringt waren, war eine sichere Aussage nur dadurch möglich, daß das auf einem dürren Ästchen sitzende ♀ unmittelbar hintereinander von zwei verschiedenen ♂ gefüttert wurde; Norris hatte eine Fütterung außerhalb der Bruthöhle nicht festgestellt.

Von den sechs Paaren, die wir im Golden Gate Park täglich kontrollierten, waren zwei Paare „befreundet". Ihre Bruthöhlen lagen nur 27 m voneinander entfernt. Beide ♀ brüteten und wurden regelmäßig von ihren ♂ gefüttert. Wenn ich die zuvor an einem anderen Ort des Parks aufgenommenen Lautäußerungen vom Tonband abspielte, kamen regelmäßig beide ♂ oder Paare zusammen und suchten nach dem vermeintlichen Artgenossen, wobei sie sich ohne weiteres gleichzeitig auf denselben Ästen desselben Baums aufhalten konnten. Auch bei der Nahrungssuche waren die ♂ häufig beisammen. Das jenseits einer baumfreien Fläche 32 m entfernt lebende Nachbarpaar wurde dagegen bekämpft.

Die Zwergkleiber sind leicht zu entdecken, da sie auch bei der Nahrungssuche regelmäßig wispern, nicht nur, wenn — was häufig geschieht — das ♀ vom ♂ gefüttert wird, sondern bei jedem Zusammentreffen. Wenn wir ein Paar beim Futtersuchen beobachteten, flogen die beiden immer wieder in die Nähe voneinander, „begrüßten" sich mit beiderseitigem Wispern, auch wenn das ♂ kein Futter brachte. Die Lautäußerungen, die wir vom Tonband abspielten, bestanden stets aus diesem Wispern. Es handelte sich dabei um verstärkte Rufe, wie sie bei der Begrüßung zweier Vögel üblich waren.

Die überzähligen ♂ nähern sich — mindestens teilweise — erst, wenn ein Brutpaar eine Bruthöhle besitzt. Wir beobachteten in einem Fall bei Flagstaff ein Brutpaar, welches in einer zweifellos selbst hergestellten Höhle noch Baumaterial eintrug, jedoch bereits kopulierte. Es hielt sich sehr viel auf dem Brutbaum auf. Dort erschien gelegentlich ein zusätzlicher Artgenosse, meist auf dem Gipfel des Brutbaums. Er verschwand dann wieder, ohne sich der Bruthöhle oder dem Brutpaar zu nähern; manchmal zeigte das ♂ des Paares durch Flügelzucken seine Erregung über diesen Besucher an. Einmal erschien, als das Brutpaar anwesend war, der dritte Vogel mit Futter im Schnabel einige Meter über der Bruthöhle und zeigte deutlich das Bestreben, nach unten zu fliegen, wagte dies jedoch nicht. Auch das ♂ des Brutpaares sah den anderen, behielt ihn im Auge, griff ihn indessen nicht an. Nach längerer Wartezeit verschluckte der dritte Vogel seine Futterportion selbst und verschwand wieder. Ich vermute, daß es sich hier um den Beginn einer threesom-Verbindung gehandelt hat.

Bei einer weiteren Bruthöhle im Raum Flagstaff erschienen wiederholt drei Vögel. Es gab einige Drohstellungen, jedoch keine ernstliche Bekämpfung. Bei der Nahrungssuche trafen wir jedoch dieses Brutpaar stets allein an, ohne den zusätzlichen Vogel. Auch in diesem Fall war der Nestbau erst im Gange, und das zweite ♂ war wohl noch nicht voll integriert.

Sowohl Norris wie Güntert führen das relativ häufige Vorkommen von threesoms auf einen Überschuß männlicher Vögel zurück. Norris stützt sich dabei auf die Museumsbälge verschiedener Regionen, die er untersuchen konnte. Dabei überwogen jedoch die Männchen weit, stärker als die Unterschiede in freier Natur jemals möglich sind (z. B. 100 ♀ zu 234 ♂).



Abb. 23: Zwergkleiber am Baumstamm.

Bei unseren Beobachtungen stießen wir mehrfach auf Einzelvögel, die nach dem Vorspielen der Lautäußerungen erschienen, und dies auch nach mehrtägigen Untersuchungen wieder in gleicher Weise. Diese Vögel waren demnach standorttreu. Einige zeichneten sich durch auffallend geringe Aktivität aus. Sie kamen näher an die Lautquelle heran als gepaarte Vögel, z. B. 40 cm von meiner Hand entfernt, die den Lautsprecher hielt (Abb. 23). Ein anderer solcher Einzelvogel flog so nahe an meinem Kopf vorbei, daß ich den Luftzug spürte. Solche Einzelvögel haben sich oft lange Zeit nach ihrer Ankunft beim Lautsprecher nicht mehr entfernt. Es war, als ob ihnen die Vortäuschung der Anwesenheit eines Artgenossen ausgereicht hätte, ihr soziales Anschlußbedürfnis zu befriedigen. Meist saßen sie dann längere Zeit mehr oder weniger untätig auf dem nächsten Baum. Die Anwesenheit von Menschen schien sie in den stadtnahen Gebieten überhaupt nicht zu beunruhigen; einer dieser Vögel setzte sich einen Meter von mir entfernt auf einen Zweig und begann, sein Gefieder zu reinigen.

Ich halte es für gut möglich, daß es sich bei diesen zusätzlichen ♂ um Vögel handelt, die in diesen forstlich genutzten Waldgebieten keine Bruthöhlen gefunden haben. Von dieser Brutreserve konnten sich nur die ♂ einem Paar anschließen. Wir fanden in der unmittelbaren Umgebung von Flagstaff alle in Frage kommenden Baumhöhlen, vor allem in vom Blitz getroffenen Bäumen, von Zwergkleibern besetzt.

Zweifellos könnten die Probleme, die die threesoms betreffen, geklärt werden durch ein Angebot geeigneter Holzbeton-Nisthöhlen, die zur Kontrolle jederzeit geöffnet werden können. Nach den Untersuchungen von Balda & Brawn (1975, 1983) wurden solche

Höhlen regelmäßig von *S. pygmaea* bezogen. Brawn (mündl.) teilte mit, daß etwa 30 Bruten von *S. pygmaea* im Versuchsgebiet der Northern Arizona University Flagstaff festgestellt wurden, während Norris (1958) noch schrieb „no records in man-made boxes".

Das extremste Zeichen sozialer Zusammengehörigkeit dieser kleinen Kleiber erlebten wir am 6. 5. 1985, als wir kurz vor 6 Uhr an einem sehr kalten Morgen mit Bodenfrost an einem unserer Beobachtungsplätze die Lautäußerungen abspielten. Sofort kamen zwei Kleiber herbei, doch kamen sie nicht an den Lautsprecher, sondern flogen auf den Boden hinab. Dort machten sie sich an einem größeren Objekt zu schaffen. Als wir näherkamen, sahen wir, daß es sich um einen toten Artgenossen handelte. Die beiden Vögel ließen sich durch uns überhaupt nicht stören, sondern versuchten, zu zweit den toten Vogel umzudrehen, vielleicht auch aufzurichten.

Die Augen des toten Kleibers waren schon etwas eingetrocknet, er war also keinesfalls an diesem Morgen gestorben, sondern wahrscheinlich am vorhergehenden Abend.

Die beiden Kleiber suchten dann immer wieder an der Stelle auf dem Boden, wo der Tote gelegen hatte, den ich inzwischen weggenommen und auf ein Ästchen in etwa 1½ m Höhe gelegt hatte. Die beiden Kleiber fanden den Toten dort rasch. Der eine erschien daraufhin mit Futter im Schnabel und versuchte, den toten Vogel unter fortgesetzten Lautäußerungen zu füttern; er hat dann vorsichtig gegen dessen Schnabelöffnung gepickt, eine Verhaltensweise, die ich bei lebenden *S. pygmaea*-Kleibern gesehen hatte, wenn sie einen anderen zum Abfliegen bzw. zum Weichen zu veranlassen suchten.

Noch nach drei Stunden flog ein Kleiber an die Stelle auf dem Boden, wo der tote Vogel gelegen hatte, und suchte dort nach ihm; er setzte sich nun allerdings nicht mehr auf die Erde, sondern flog nur wenige cm über der Stelle und wendete dort. Kurze Zeit danach suchten die Kleiber auch die Stelle auf, wo ich den toten Vogel auf den Zweig gelegt und wieder weggenommen hatte.

Die Untersuchung durch R. Balda bestätigte meine Vermutung, daß es sich bei dem toten Kleiber um ein ♀ gehandelt hat. Ich vermute, daß dieses ♀ am Abend vorher noch lebend an die Stelle gefallen war, möglicherweise war es auf der nur etwa 15 m entfernten belebten Straße gegen ein Auto geflogen und dann schwer verletzt in den Kiefernbestand geflattert; diese Straße wurde von den dortigen Kleibern regelmäßig überquert.

Es könnte sein, daß es sich bei den beiden lebenden Vögeln um zwei ♂, vielleicht ein beginnendes threesom-Verhältnis, gehandelt hat. Interessant war u. a. auch die Gedächtnisleistung dieser Vögel, die sich noch viele Stunden nach dem Unglücksfall den genauen Platz gemerkt hatten.

Über Artprobleme im Vergleich mit *S. pusilla* s. S. 188f.

Revierverhalten

Norris (1958) behauptet, der Revierbesitz werde durch Gesang angezeigt. Einen Reviergesang, wie wir ihn von anderen Kleiberarten kennen, haben wir jedoch nie beobachtet.

Wie schon erwähnt, ist bei dieser Kleiberart unter „Revier" etwas anderes zu verstehen als bei nicht-sozialen Kleiberarten, denn Reviere können von mehreren Brutpaaren gemeinsam verteidigt werden gegen Artgenossen, die nicht zu ihrer Gruppe gehören. Die Verteidigung beschränkt sich im wesentlichen auf lebhafte Rufe und erregtes Ausdrucksverhalten.

Der Mittelpunkt der Reviere war die Bruthöhle. Gleich, ob die Vögel bauten oder erst an der Bruthöhle arbeiteten, flogen sie doch alle paar Minuten unter lebhaftem Wispern in die Nähe der Bruthöhle. Möglicherweise wurde auf diese Weise der Höhlenbesitz demonstriert. Nach Norris umfassen die Reviere durchschnittlich (umgerechnet) ca. 1 ha.

Drohen und Kämpfen

Bei allen Auseinandersetzungen, ohne Rücksicht auf deren Ursachen, sieht man kürzere oder längere Zeit eine Drohstellung, die sich kaum von der vieler anderer Kleiberarten unterscheidet. Sie besteht aus dem leichten Sträuben des Kleingefieders, hängenden Flügeln und hochgestelltem Schwanz, der allerdings nicht so weit hochgestellt wird wie etwa bei *S. europaea* oder *S. canadensis.* Diese Stellung konnte ich nicht unterscheiden vom ersten Stadium einer beginnenden Aufforderung zur Kopulation durch das ♀.

Die einzige Beobachtung eines intraspezifischen tätlichen Angriffs machte ich an der Bruthöhle in einem Eukalyptusbaum im Golden Gate Park in San Francisco, an der ein zusätzliches ♂ das ♀ mitfütterte. Die Vögel waren beim Bauen des Nests. Hier erschien einmal ein Zwergkleiber am Eingang der Bruthöhle und sah durch das Flugloch. Er wurde offenkundig als Fremder erkannt und trotz der Beschwichtigungsgebärde mit Flügelzittern heftig angegriffen. Das zuständige ♂ stürzte von oben auf diesen Eindringling herab, ergriff ihn im Rückengefieder und fiel mit ihm bis auf den Boden herab, worauf der Angegriffene floh.

Nahrungsverhalten

Stallcup (1968) hat bei seinen Untersuchungen über die Zonen, in denen verschiedene Vogelarten während und außerhalb der Brutzeit ihre Nahrung erwerben, auch den Zwergkleiber mit einbezogen.

Danach haben diese Kleiber während der Brutzeit in 74 % der Beobachtungszeit die Zonen der benadelten Zweige aufgesucht. Sie benehmen sich demnach innerhalb der Sittidae völlig untypisch.* Außerhalb der Brutzeit haben sie in 42 % der Beobachtungszeit an derartigen Zweigen Nahrung gesucht, aber 19 % der Zeit auf dem Boden zugebracht, wo sie die Samen der Ponderosa-Kiefern aufnahmen.

Bei unseren Beobachtungen haben wir zeitweise eine ähnliche Zählung vorgenommen, allerdings nach etwas anderer Methode. Wir registrierten, wie häufig sie immer wieder andere Nadelbüschel aufsuchten oder sich mindestens 10 cm von ihrem Standort auf Ästen oder am Stamm Nahrung suchend weiterbewegt haben.

* Das Nahrungssuchverhalten erinnerte stark an das der Tannenmeise, *Parus ater.*

Das Ergebnis ist dem von Stallcup sehr ähnlich:

Insgesamt wurden 757 Suchorte registriert. Davon waren die Kleiber

528mal an Nadelbüscheln beschäftigt	=	70,0 %
77mal an dünnen Zweigen	=	10,0 %
77mal an dickeren Ästen	=	10,0 %
75mal am Baumstamm	=	9,9 %

Die Kleiber, die in Eukalyptusbäumen brüteten, suchten gelegentlich in den äußeren Zweigen dieser Bäume nach Nahrung, wobei sie vor allem die Blüten untersuchten. Dickere Äste oder der Stamm dieser Brutstämme wurden gemieden. Bei dem Versuch, sich auf einen mittelstarken Ast zu setzen, fand ein Kleiber keinen Halt und rutschte ein ganzes Stück ab. In der Nähe beider Eukalyptus-Brutbäume gab es jedoch genügend Kiefern, auf denen bevorzugt nach Nahrung gesucht wurde.

Wenn bei der Nahrungssuche Insekten aufgestöbert wurden und abflogen, wurden diese in mehreren Fällen verfolgt und in der Luft erbeutet. Entfiel eine größere Beute, so stürzten die Kleiber nach (Löhrl 1978) und holten sie entweder noch im Fallen ein oder nahmen sie vom Boden wieder auf.

Der Nahrungserwerb der Population im Golden Gate Park, wo *Pinus radiata* vorherrscht, und der von *Sitta pygmaea* im Ponderosa-Kiefernwald Arizonas unterschied sich etwas, was aber nicht mit den Unterschieden der Unterarten dieses Kleibers zusammenhängt, sondern mit der unterschiedlichen Struktur der Nahrungsbäume. Die Kleiber suchten hier wie dort häufig zwischen den Nadeln an den dünnen Zweigen ihre Nahrung, wobei wir sie allerdings wegen des dichteren Wuchses nicht längere Zeit zusammenhängend im Auge behalten konnten. Bei *Pinus radiata* hängen jedoch die Zapfen mindestens zwei Jahre an dicken Ästen, nicht in den Außenregionen. Die Kleiber haben sehr häufig die geöffneten vorjährigen Zapfen nacheinander abgesucht, offenkundig nicht, um verbliebene Samen zu entdecken, sondern weil in diesen Zapfen Insekten versteckt waren. Sooft die Kleiber bei der Nahrungssuche an den Zweigen auf Zapfen stießen, haben sie diese stets untersucht.

Im Gegensatz dazu waren die Zapfen bei den Ponderosa-Kiefern in Arizona zum allergrößten Teil abgefallen, so daß nur ganz vereinzelte hängengeblieben waren. Manche Reviere der dortigen Kleiber befanden sich in Gebieten, wo diese Kiefern erst halbwüchsig waren und gar keine Zapfen trugen. Diese Unterschiede, die ausschließlich auf die Verschiedenheiten der Nahrungsbäume zurückgehen, erschweren Vergleiche des Nahrungserwerbs.

Sammeln und Verstecken: Für beide Gebiete gilt, daß die Kleiber gelegentlich hinter der Rinde versteckte Kiefernsamen auffanden. In diesen Fällen hämmerten sie den Samen jedoch nicht am Stamm mit nach unten gerichtetem Kopf auf, sondern trugen ihn stets auf horizontale Äste, um ihn dort zu öffnen. Auch Stallcup (1968) beobachtete, daß sie solche Samen auf horizontalen Ästen aufhämmerten.

Über das Sammeln von Samen gibt es nur sehr wenig Beobachtungen. Norris (1958) hat eine Beobachtung mitgeteilt, wonach einige Samen weggetragen wurden; Stallcup

(1968) schreibt, daß die Kleiber gelegentlich Futter in Spalten oder unter Rindenteilen verstecken würden.

Der Umfang des Versteckens zur Zeit der Samenreife ist offenbar noch nie untersucht worden.

Brutverhalten

Bruthöhle: Der Zwergkleiber ist fähig, in morschem Holz eine Bruthöhle selbst auszumeißeln. In weiten Teilen seiner Verbreitung kann jedoch diese Fähigkeit nicht ausgenutzt werden, da entsprechend morsches Holz nicht vorhanden ist. Lediglich in Gebieten, wo Storren mit oder ohne Absicht stehengeblieben sind, können die Kleiber ihre Fähigkeiten voll verwerten. Der Nutzen für die Kleiber ist dann auch eine größere Siedlungsdichte (Balda 1975, Brawn & Balda 1983).

In forstlich bewirtschafteten Wäldern sind die Kleiber abhängig entweder von vorhandenen Höhlen oder von Ersatzhöhlen, die oft keinen vollen Bruterfolg gewährleisten.

Aus den Untersuchungen von Balda (1975) geht hervor, daß in Gebieten, wo „all snags and oaks removed" waren, zwei Paare der Zwergkleiber brüteten, wo jedoch „oak and pine snags present" waren 15 Paare. Daraus kann man eindeutig entnehmen, daß die Siedlungsdichte dieser Kleiber vom Angebot abgestorbener Bäume oder Äste abhängt.

Ihre Nahrung suchen die Zwergkleiber indessen größtenteils auf lebenden Kiefern. Nach Balda (1975) wurden nur 8,3 % nahrungssuchender *S. pygmaea* auf Storren beobachtet, und in nur 6 % der Beobachtungszeit hielten sie sich dort auf.

So ist es erklärlich, daß auch Gebiete mit vielen lebenden Kiefern von dieser Kleiberart besetzt werden, ohne daß die Vögel zunächst darauf achten, ob Bruthöhlen vorhanden sind. Es ist anzunehmen, daß junge Zwergkleiber in erster Linie Gebiete aussuchen, wo ausreichend Nahrung zur Verfügung steht.

Erst bei Beginn der Fortpflanzungsperiode suchen sie nach geeigneten Bäumen, und, falls solche nicht in ausreichender Zahl vorhanden sind, schließen sich die ♂ einem Brutpaar an, das eine Höhle gefunden hat.

Im Golden Gate Park in San Francisco brüteten zwei von 6 Brutpaaren in Naturhöhlen großer Eukalyptusbäume. Die anderen Höhlen befanden sich in zum Teil horizontal verlaufenden Ästen gesunder Kiefern, *Pinus radiata*, oder zwischen den Splittern abgebrochener Äste. Im Gebiet Flagstaff in über 2000 m Höhe ist die Kiefer *Pinus ponderosa* vorherrschend. Drei Bruthöhlen, die wir in unmittelbarer Nähe des Universitäts-Campus fanden, verdankten ihre Entstehung Blitzeinschlägen, wobei lediglich eine Spur am Stamm abwärts zum Absterben des Holzes führte, während der übrige Baum gesund geblieben war. In diesen Blitzspuren, die offenkundig schon vor vielen Jahren entstanden waren, war das Holz morsch geworden, was den Kleibern die Möglichkeit gab, ihre Bruthöhlen selbst anzufertigen. Teilweise deuteten Hackstellen vergebliche Versuche an, die Holzteile zu durchdringen.

Eine dieser Bruthöhlen konnte grob vermessen werden: Sie lag 3,08 m über dem Erdboden, das Flugloch war 35 mm hoch und 26 mm breit; das Nest konnte ich in 8 cm

Tiefe noch nicht fühlen, es befand sich also tiefer. Unterhalb des Höhleneingangs war ein weiterer Einflug, der vermutlich in früheren Jahren zu einer Bruthöhle geführt hatte. Norris (1958) hat mitgeteilt, daß die Bruthöhlen der Zwergkleiber „caulked or weather-stripped" seien.

Im Coconino National Forest, wo Balda & Brawn ihr „Ponderosa Pine Nest Box Project" durchführen, konnte ich in Kunsthöhlen aus Holzbeton sehen, daß die Zwergkleiber alle Spalten zwischen der herausnehmbaren Vorderwand und der Nisthöhle mit Teilen von Gewöllen und Federn verschiedener Größe ausgestopft hatten. Es waren dieselben Stellen, die in Asien und Europa von *Sitta europaea* mit Erde und Holzstückchen zugemauert werden.

Verteidigung der Bruthöhle: Mehrere Bruthöhlen wurden wiederholt von Baumschwalben, *Iridoprocne bicolor*, angeflogen, die sich dort anhängten. In keinem dieser Fälle hat ein Zwergkleiber diese Schwalben unmittelbar angegriffen, sondern stets reagierten sie nur durch gesteigertes Gewisper und heftiges Flügelzucken.

Als ein Junco, *Junco* spec., sich etwa 2 m über der Bruthöhle niedergelassen hatte, benahm sich der männliche Zwergkleiber sehr erregt, griff jedoch nicht an. Als der Junco wegflog, wurde er vom Kleibermännchen verfolgt. Bei der einzigen Beobachtung, bei der ein Zwergkleiber einen anderen Vogel wirklich angegriffen und gerammt hat, handelte es sich um einen Waldbaumläufer, *Certhia familiaris*, den der Kleiber richtiggehend vom Stamm stieß.

Hörnchen, die sich öfters auf Nachbarbäumen im Golden Gate Park zeigten, blieben völlig unbehelligt.

Wenn sich ein Buschhäher an der Bruthöhle anhängte, war das Wispern deutlich lauter, wohl auch deshalb, weil sich alle in der Nähe befindlichen Zwergkleiber an diesen Rufen beteiligten.

Nestbau: Die Bauteile von 38 verschiedenen Nestern hat Norris (1958) beschrieben. Sie bestanden aus Rindenfetzen und -fasern, Moos, Federn, Haaren, Wolle, Stoffstückchen usw., auch Schlangenhaut und Baumwolle. Ein von mir untersuchtes Nest, das aus einer Holzbetonhöhle stammte, bestand größtenteils aus Mäusehaaren, die wohl aus Gewöllen stammten, außerdem aus Kiefernnadeln, deren längste ausgestreckt 12,5 cm lang war, dünnen Grashalmen, einem dürren Blatteil und einer einzigen kleinen Feder.

Wir sahen wiederholt bauende Altvögel mit braunen Fasern; im Golden Gate Park in San Francisco handelte es sich sehr wahrscheinlich um Rindenteile von Sequoien, die nahebei standen. Bei den beobachteten Kleibern in Flagstaff versorgte sich ein bauendes Paar an einem Sack, der am Straßenrand nahe des Brutbaums lag und aus Papier und einer faserigen Masse bestand. Nach einem Regen war dieses Material weich geworden, wurde von den Kleibern abgerissen und in die Bruthöhle eingetragen. Wir benutzten daraufhin dieses Material und boten es einem bauenden Kleiberpaar in etwa 1 km Entfernung an, indem wir es in kleineren Teilen an ein Kiefernästchen banden, wo es sofort angenommen wurde. Beide Altvögel holten davon und nahmen später auch Haare und zerzupfte Strickwolle zum Bauen an.

Die Kleiber haben in dieser Nestbauphase fortlaufend die Stämme der Kiefern in etwa 1 m Höhe angeflogen, liefen dann rund um den Stamm und betrachteten den Boden. Öfters flogen sie auch auf den Boden, wobei sie zweifellos Ausschau nach Nestmaterial hielten. In dieser Weise wurden hintereinander Dutzende von Bäumen abgesucht. Dabei nahmen die Vögel nebenbei auch Nahrung vom Boden auf, falls sie gerade welche fanden.

Kopulation: Kopulationen, die wir beobachteten, wurden vom ♀ eingeleitet, das zunächst ohne Unterbrechung wisperte. Es sträubte sein Gefieder, stellte den Schwanz hoch wie bei der Drohstellung, zitterte dabei jedoch mit den Flügeln und begann zu pendeln. Diese Pendelbewegung ist typisch für viele Arten der Familie der Kleiber. Es scheint eindeutig die Aufforderung zur Copula zu sein.

Das ♂ saß hinter dem ♀, fing dann auch zu pendeln an, dann erfolgte die Kopulation. Das ♂ blieb mehrere Sekunden auf dem Rücken des ♀, und während dieser Zeit wurde von beiden weitergependelt, und das ♀ wisperte dauernd dazu.

Eine solche Kopulation wurde dreimal hintereinander in völlig gleicher Weise wiederholt; sie fand etwa 1,5 m vom Flugloch entfernt auf einem horizontalen Ast des Nachbarbaums statt.

Balzfüttern in der Nestbauzeit: Schon während des Nestbaus wurden wir häufig auf *S. pygmaea* aufmerksam, wenn wir die gegenseitigen Rufe bei der Futterübergabe hörten. Im Gegensatz zu wohl den meisten anderen Kleiberarten erfolgt das Balzfüttern bei dieser Art sehr regelmäßig, selbst bei Paaren, die noch hintereinander potentielle Bruthöhlen aufsuchen, also noch keine Auswahl getroffen haben.

Balzfüttern während des Brütens: Die häufigen Fütterungen, wie sie aus Tabelle 4 zu ersehen sind, führten zu ungewöhnlich vielen Unterbrechungen des Brütens, da das ♀ meistens am Eingang der Bruthöhle erschien, um das Futter entgegenzunehmen. Zwar verließen die ♀ das Gelege oft nur für eine Minute; oft folgten sie jedoch auch dem ♂.

Für die Angaben in der Tabelle habe ich die Brütezeit als nicht unterbrochen gerechnet, wenn das ♀ nur am Flugloch erschien und sich dann wieder in die Höhle zurückzog, jedoch als Brutpause, wenn es, wenn auch nur für kurze Zeit, wegflog.

Der Berechnung der Fütterungsfrequenz wurde lediglich die Brutdauer nach Abzug der Brutpausen zugrunde gelegt, da die Fütterungen während der Brutpause nicht erfaßbar sind.

Jungenentwicklung: Die Entwicklung der Jungvögel hat Norris (1958) ausführlich geschildert. An der Fütterung beteiligt sich nicht nur das Brutpaar, sondern auch zusätzliche Männchen. Je nach dem Alter der Jungvögel wurden sie nach Norris 8—45mal in der Stunde gefüttert.

Lautäußerungen — Abb. 24, 25

Die Rufe von *Sitta pygmaea pygmaea* im Golden Gate Park in San Francisco und von *S. p. melanotis* bei Flagstaff/Arizona sind deutlich verschieden. Erst aus dem Spektro-

T a b e l l e 4 : *Sitta pygmaea* — Brutrhythmus und Fütterung des ♀ durch das ♂ (im Brutgebiet)

Datum 1985	Beob.-Dauer in Min.	Beob.-Beginn	Brut-dauer in Min.	Brut-leistung	Brutdauer Max.—Min. in Min.		Pausen in Min. (Anzahl d. Pausen)		Fütte-rungen durch ♂	Fütterungs-frequenz
	Paar I:									
24. 4.	60	10.40h	50	83 %	10	2	10	(6)	6	= 1 je 8,3 Min.
30. 4.	16	8.45h	13	81 %	8	5	3	(1)	2	= 1 je 6,5 Min.
30. 4.	25	16.15h	19	76 %	7	5	6	(2)	5	= 1 je 3,8 Min.
	Paar II:									
2. 5.	40	15.30h	26	65 %	7	1	13	(7)	3	= 1 je 8,7 Min.
									Insgesamt	1 je 6,8 Minuten
	Paar III:									
30. 4.	30	10.27h	Vor Brut-beginn	—	—	—	—	—	7	= 1 je 4,3 Min.



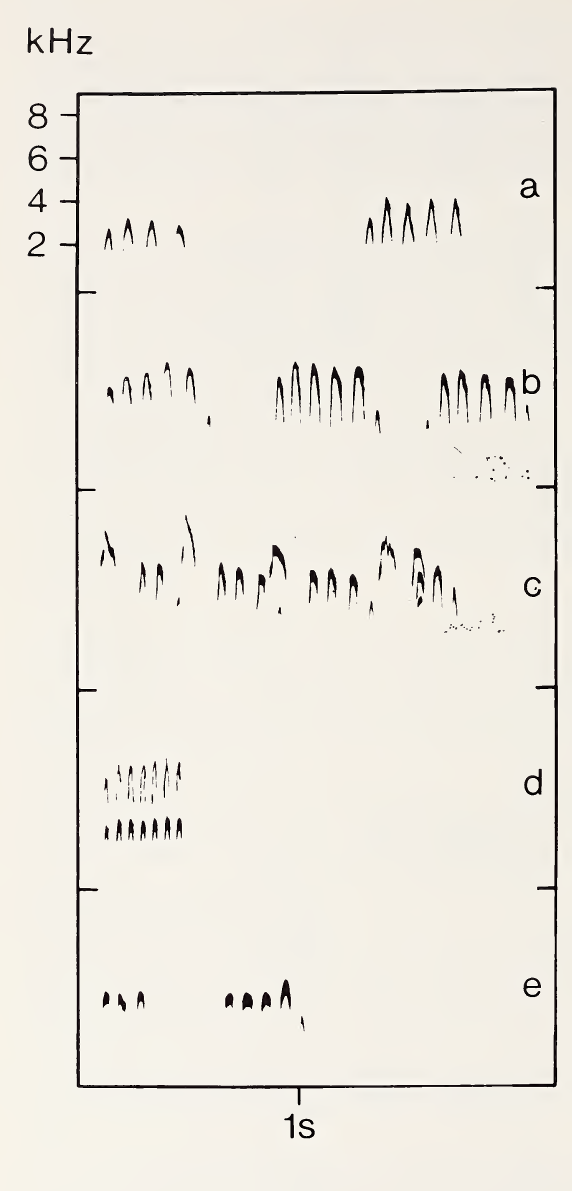


Abb. 24: Rufe von *Sitta p. pygmaea*, Golden Gate Park, San Francisco:

a Wispernder Einzelvogel auf dem Brutbaum.
b Weibchen allein, an Bruthöhle.
c Ein Paar auf dem Brutbaum.
d „Rollen" = aneinandergereihte Stimmfühlungslaute bei der Nahrungssuche.
e Paar am Stamm bei Nahrungssuche.

gramm ist zu ersehen, daß die Einzellaute ähnlich sind, jedoch in der Geschwindigkeit differieren.

Der Unterschied zeigte sich schon im Brutgebiet in Flagstaff: Die Annäherung an die Schallquelle war deutlich geringer, wenn die Laute aus San Francisco zu hören waren, als wenn ich anschließend die Laute der ortsansässigen Unterart abspielte.



Abb. 25: Rufe von *Sitta p. melanotis*, Flagstaff:

a u. b Einzelvogel bei der Nahrungssuche.
c Männchen und Weibchen.
d Weibchen fordert zur Kopulation auf.
e Kopulation, Stimmen von ♀ und ♂ deutlich trennbar.
f Fütterung am Flugloch.
g Fütterung außerhalb des Fluglochs.
h Hohe Erregung nach Vertreiben eines Vogels.
i Stimmfühlung bei der Nahrungssuche.

BRAUNKOPFKLEIBER, *Sitta pusilla*

Einleitung

Vom 31. März bis 19. April 1985 konnte ich, zusammen mit meiner Frau, im Gelände der „Tall Timbers Research Station" in N-Florida diese Kleiberart im Brutgebiet beobachten und zwar bei der Nahrungssuche, der Arbeit an einer Bruthöhle, während der Brut und der Aufzucht von Jungen bis zum 8. Lebenstag.

Vorkommen und Habitat

Sitta pusilla ist im SO der USA beheimatet. Das Vorkommen umfaßt Teile der Staaten Delaware, Maryland, Virginia, S-Carolina, Alabama, Mississippi, Arcansas, Florida und West- bis Ost-Texas sowie Tennessee, wohin die Art erst in den letzten Jahrzehnten eingewandert ist (Haney 1981). Eine Karte der Verbreitung befindet sich in Norris (1958: 158).

Wie *Sitta pygmaea* ist auch *S. pusilla* an Koniferen angepaßt, speziell an Kiefern. Diese Anpassung ist stärker als bei *S. pygmaea.* Wir haben nie gesehen, daß *S. pusilla* auf Laubbäumen Nahrung gesucht hätte, obwohl die Vögel auf dem Weg zur Bruthöhle und beim Abflug häufig kurz dort gerastet haben. In nächster Nähe der Bruthöhle wurden verschiedene Eichen laufend von Waldsängern, *Dendroica*, und anderen Vögeln aufgesucht, die dort Nahrung fanden.

Bewegungsweisen

Die Bewegungsweisen sind weitgehend identisch mit den bei *S. pygmaea* geschilderten. Deutlich verschieden sind die Frequenz und die Auslösung des Flügelzuckens (s. S. 77), was auch Norris (1958) auffiel.

Sozialverhalten

Im Gegensatz zu vielen Passeres, dabei einigen Kleiberarten, konnten wir nicht feststellen, daß das Weibchen an der Bruthöhle ausgesprochen dominant gewesen wäre, es sei denn, man könnte die Weigerung des Weibchens, dem Männchen das Weiterarbeiten am Höhlenaushacken zu erlauben, als Dominanz betrachten (vgl. das Verhalten von *S. canadensis* in dieser Situation).

In der Zeit des Brütens ließ sich eine mögliche Dominanz des Weibchens nicht mehr nachweisen, da das Männchen, wenn es Futter brachte, jederzeit in die Bruthöhle einschlüpfen konnte, wenn das Weibchen das Futter nicht am Flugloch abnahm. Bei *S. europaea* haben wir während des Brütens nie ein Einschlüpfen des Männchens in die Bruthöhle gesehen.

Bei den meisten Brutpaaren anderer Arten endet die Dominanz des Weibchens am Nest, sobald die Jungen geschlüpft sind und gefüttert werden. Die Übergabe von Futter an das Weibchen findet üblicherweise nur in den ersten beiden Tagen nach dem Schlüpfen statt; später schlüpft das Männchen selbst zum Füttern ein.

Die stärkere soziale Bindung des Brutpaares bei *S. pusilla* zeigte sich darin, daß hier das Männchen noch am 7. Lebenstag der Jungen dem Weibchen Futter für die Jungen übergeben hat, wenn auch in abnehmender Häufigkeit. Die soziale Veranlagung wirkt sich also auch im Brutgeschäft in größerer gegenseitiger Toleranz aus. Skinner (in Bent 1948) sagt dazu: "They are devoted to each other." Über gegenseitiges Gefiederputzen im Winterhalbjahr berichten Norris (1958) und vor allem Barbour & de Gange (1982) ausführlich.

Vergleich des Sozialverhaltens und anderer Verhaltensmerkmale mit *Sitta pygmaea*

Über das innerartliche Sozialverhalten konnten wir keine Beobachtungen machen, da die Siedlungsdichte von *S. pusilla* in dem von uns untersuchten Waldgebiet so gering war, daß wir nie ein Zusammentreffen verschiedener Brutpaare beobachten konnten.

Im Gegensatz dazu konnten sich bei *S. pygmaea* Vögel als befreundete und benachbarte Paare zusammenschließen.

Ein wesentlicher Unterschied im Verhalten der beiden kleinen Kleiberarten bestand darin, daß Lautäußerungen beim Braunkopfkleiber viel seltener waren als beim Zwergkleiber. Auch dies könnte damit zusammenhängen, daß stimulierende Artgenossen fehlten (s. *Sitta krueperi*, S. 117). Während aber die Paarpartner von *S. pygmaea* bei jedem Zusammentreffen lebhaft wisperten, einerlei, ob sie sich an der Bruthöhle, bei der Nahrungssuche, beim Nestbau oder schon in der Zeit des Brütens befanden, hörten wir z. B. von dem *S. pusilla*-Paar in der Aushack-Periode nicht einen einzigen Laut, weder beim Balzfüttern noch bei der Ablösung. Wir hätten diese Laute keinesfalls überhören können, denn wir standen 15—17 m vom Brutbaum entfernt — praktisch in gleicher Entfernung wie später von dem Stumpen, in dem gebrütet und gehudert wurde (16 m), wo wir die wenigen Rufe gut hören und mit dem Tonbandgerät aufnehmen konnten.

Das soziale Anschlußbedürfnis wurde möglicherweise dadurch erreicht, daß sich *S. pusilla* sehr häufig in nächster Nähe von nahrungssuchenden *S. carolinensis* aufhielten. Sie waren so oft auf dem gleichen oder nächstgelegenen Baum, daß man einen Zufall wohl ausschließen kann. Es gab dabei allerdings keinerlei erkennbare Beziehungen.

Besonders auffallend waren Unterschiede der beiden Arten *S. pygmaea* und *S. pusilla* bei ihrer Reaktion auf das Abspielen der arteigenen Lautäußerungen vom Tonband. Während sich *S. pygmaea* in fast allen Fällen der Schallquelle näherte, oft bis auf weniger als 1 m, geschah dies bei *S. pusilla* nie. Diese kamen höchstens von einem entfernten Baum in die Nähe, blieben dabei aber im oberen Bereich der Bäume und reagierten nicht auffallend, weder durch Rufe noch durch Flügelzucken. Dieses sah ich nur, wenn die Bruthöhle durch andere Höhlenbrüter bedroht war, niemals bei der Begrüßung der beiden Altvögel an der Bruthöhle, was bei *S. pygmaea* die Regel war. Die Auslösung des Flügelzuckens bedarf bei *S. pusilla* offenkundig eines viel stärkeren Reizes als bei *S. pygmaea*.

Die Lautäußerungen waren bei *S. pusilla* weniger variabel und eintöniger als bei *S. pygmaea*, ganz abgesehen von der völlig andersartigen Klangfarbe.

Die Stellungnahme von Norris (1958) zu der „species question", die die artspezifische Trennung der beiden begründet, entspricht auch meinem Eindruck. Besonders auffallend war die Bestätigung der völlig verschiedenen Dauer der Brutphasen und der Frequenz beim Balzfüttern (vgl. Tab. 5 und 6).

Revier

Von dieser Art hat Norris (1958) sechs Territorien vermessen; sie umfaßten durchschnittlich 6,8 acres = 2,7 ha. Im einzelnen schwankte ihre Größe von 2,1 bis 4,3 ha.

Auch bei dieser Art waren Reviere mit zusätzlichen Helfern größer als die von Brutpaaren allein.

Von März bis Mai waren die Reviere relativ konstant. Es scheint, daß diese Kleiber ihre Reviere dauernd bewohnen, obwohl aktuelle Daten nicht vorhanden sind. Bei nicht brütenden Paaren wurden deutliche Überschneidungen der Reviere registriert. Die Reviergröße ist nach Norris also fast dreimal größer als bei *S. pygmaea* („for pairs 2,4 acres").

Nahrungsverhalten

Bei der Nahrungssuche war dieser Kleiber relativ schwierig zu beobachten, da er auf hohen Kiefern, meist in der Gipfelregion, beschäftigt war.

Wenn die Altvögel nach dem Füttern der Jungen zur Nahrungssuche wegflogen, haben sie meist sofort in den obersten Regionen der Kiefern vor allem die offenen Zapfen untersucht. Es war offenkundig, daß es sich bei der gefundenen Nahrung nicht etwa um Samen handelte, sondern um Insekten, welche zwischen den Schuppen versteckt waren. In mehreren Fällen konnte ich sehen, wie die Kleiber aus Zapfen Insekten entnahmen. Vielfach flogen sie von einem Zapfen zum anderen, wobei sie meist am Zapfen nach unten hingen. Oft haben sie auch dünne Zweige der Länge nach abgesucht, wobei sie nacheinander die Zapfen inspizierten. An dürren Zweigen haben sie meist die Bruchstellen untersucht und dort auch Beute gefunden.

Nur in wenigen Fällen haben sie auch etwas dickere Äste bearbeitet und dabei sogar gelegentlich Rinde abgelöst. Bei der Nahrungssuche am Stamm waren diese Kleiber nie zu beobachten, und wenn sie nach dem Ausflug aus der Bruthöhle kurz am Stamm rasteten, haben sie dort nicht nach Nahrung gesucht, sondern sind direkt in die Wipfelregion weitergeflogen. Wir hatten den Eindruck, daß die Kleiber bei der Nahrungssuche für die Jungenfütterung etwas oberflächlicher vorgingen und sich nie sehr lange an einer Stelle aufhielten. Sie haben jedoch, als sie auf einem absterbenden Baum, bei dem nur noch die einjährigen Zweige Nadeln und Zapfen trugen, gute Beute fanden, diesen Baum immer wieder erneut aufgesucht.

Wenn die Kleiber bei der Jungenfütterung offenkundig weiter weggeflogen waren, kamen sie mit deutlich sichtbar gefülltem Schnabel, also mit mehreren Beutetieren, zur Bruthöhle zurück. Wenn sie jedoch in Nestnähe gute lohnende Stellen fanden, flogen sie mit jedem einzelnen Insekt zur Bruthöhle; sie gingen also in eine „Schnellfütterung" über. So beobachtete ich am 11. 4. 1985 von 13.20—13.26 h fünf Fütterungen, am 13.

4. von 16.19—16.38 h, in 20 Minuten, 16 Fütterungen, woran sich beide Altvögel beteiligten.

Das Paar, das Junge fütterte, wechselte häufig die Bäume und blieb kaum einmal eine Minute lang auf demselben Baum. Ähnliches berichtet Haney (1981), der feststellte, daß diese Kleiber im März—April durchschnittlich 40 Sekunden auf demselben Baum blieben. Im Gegensatz dazu hat ein anderer Kleiber am 17. 4. von 11.19—11.45 h auf demselben Baum, der massenweise Zapfen trug, Futter gesucht. Dieser Vogel hat die gefundenen Insekten stets sofort selbst verzehrt, hatte also keine Jungen zu füttern. Anschließend suchte er 10 Minuten lang auf dem Nachbarbaum und kehrte dann wieder, um 11.55 h, zurück.

Bei der Beobachtung dieses Kleibers war besonders auffallend, daß er dauernd von einem Kiefernwaldsänger-Männchen, *Dendroica pinus*, begleitet wurde, der stets auf demselben Ast dem Kleiber folgte und mit ihm den Ast wechselte; im Vergleich zu der Mitteilung von Moore (1967) war diese soziale Verbindung nicht im Winterhalbjahr, sondern mitten in der Brutzeit; der Kiefernwaldsänger ließ dauernd seinen Reviergesang erschallen.

Die *S. pusilla*-Kleiber machten keinen Unterschied zwischen der kurznadeligen Kiefer mit kleinen Zäpfchen und der langnadeligen mit großen Zapfen.

Aus jahreszeitlichen Gründen konnten wir keine Beobachtungen machen über das Verzehren der Hauptnahrung der Art, von Kiefernsamen, wie auch den Werkzeuggebrauch, der bis jetzt nur von dieser Kleiberart beschrieben worden ist (Morse 1968). Wir konnten diesen Kleiber nie unten am Baum feststellen und waren angewiesen auf ein 16x56-Binocular, um die Vögel in der Wipfelregion zu beobachten.

Brutverhalten

Beginn der Brutperiode: Die *Sitta pusilla*-Population bei der Tall Timbers Research Station nahe Tallahassee war, als wir am 1. 4. dort unsere Beobachtungen begannen, nicht im gleichen Brutstadium. Ein Kleiber-Weibchen, dessen Bruthöhle wir am 6. 4. fanden, hat am 6. und 7. 4. eindeutig noch gebrütet, während am 8. 4. die Jungen geschlüpft waren, was wir durch Beobachtung des Verhaltens feststellen konnten. Dieses Paar muß also 14 Tage früher, spätestens am 24. März, mit der Bebrütung begonnen haben; die Eiablage erfolgte demnach etwa um den 20. März. Das am 1. 4. gefundene Paar war erst mit dem Aushacken der Bruthöhle beschäftigt. Am 1. 4. war bei der Hackarbeit der Schwanz noch dauernd sichtbar, während am 2. 4. der Altvogel manchmal völlig in der Höhle verschwunden war und die Bruthöhle gelegentlich schon nicht mehr rückwärts verließ. Bei weiteren Paaren deutete nichts auf eine begonnene Brut hin, da sie längere Zeit gemeinsam Nahrung suchten und die gefundene Beute sofort selbst verzehrten.

Dies war zweifellos nicht eine Folge fehlender Synchronisation des Brutbeginns, sondern ein Hinweis auf die Schwierigkeiten beim Finden und Aushacken von Bruthöhlen.

Die Bruthöhle: Wir fanden im Umkreis der Tall Timbers Research Station nur

drei besetzte Bruthöhlen. Die erste befand sich in einer geschätzten Höhe von 7 m in einer dürren, etwa 10 m hohen Jungeiche. Nachdem diese Höhle nach einem „Controlburning" verlassen worden war, schlug sehr wahrscheinlich dasselbe Paar in der Nähe eine Bruthöhle in einen verkohlten Baumstumpf; hier lag der Höhleneingang 92 cm über dem Boden. Das Nest befand sich in einer Tiefe von 19 cm vom Höhleneingang; der Brutraum war etwa 10 x 4 cm groß, das Flugloch war 6,4 cm hoch und 3,1 cm breit. Die dritte Höhle, in der das Weibchen und die Jungvögel an deren 8. Lebenstag vermutlich von einer Schlange geraubt wurden, befand sich 5,20 m über dem Erdboden in einer insgesamt 6,52 m hohen, oben abgebrochenen dürren Jungkiefer. Der Brutraum war 8,2 x 4,6 cm groß, das Flugloch war an der breitesten Stelle 3,0 x 2,8 cm.

Eine von *S. pusilla* angefertigte, aber während des Nestbaus aufgegebene Höhle befand sich in einem Stumpen in 2 m Höhe; das Flugloch war hier 2,8 x 3,7 cm groß.

Norris (1958) gibt als Durchschnitt von 50 Bruthöhlen eine Höhe über dem Boden von 1,20 m an, eine Tiefe von 17,5 cm und eine Größe des Brutraums von 10 x 4,25 cm (umgerechnet von feet bzw. inches). Ähnliche Maße gibt auch Haney (1981) an. McNair (1984) berichtet über die Höhe über dem Erdboden von 309 Höhlen von einer durchschnittlichen Höhe von 2,09 ± 1,59 m. 90 % aller Höhlen lagen unter 3,66, 17,4 % um 1,20 m.

Nach diesen Angaben scheint es die Regel zu sein, daß *S. pusilla* die Bruthöhlen in wesentlich geringerer Höhe über dem Boden anlegt als *S. pygmaea*. Es erscheint mir jedoch fraglich, ob es sich dabei um eine genetisch fixierte Eigenschaft oder um einen Außeneinfluß handelt. Die verschiedene Höhe könnte in den verschiedenen Arten von Kiefern liegen oder in einer verschiedenartigen Fähigkeit der beiden Kleiberarten, je nach der Beschaffenheit des Holzes eine Höhle zu zimmern. Meine Bedenken gehen auf das Verhalten der Tannenmeise, *Parus ater*, zurück. Diese brütet sehr häufig am Boden, entweder zwischen Wurzeln, Steinen oder auch in Löchern von Kleinsäugern. Man hat vermutet, daß diese kleinste der europäischen Meisen solche Bruthöhlen bevorzugt. Freilandversuche, die ich mit gleichartigen künstlichen Nisthöhlen gemacht habe, welche in verschiedener Höhe am Baum befestigt oder am Baum unten in den Boden eingegraben wurden, haben jedoch eindeutig ergeben, daß diese Meisenart, wenn sie die Möglichkeit dazu hat, eine Höhe am Baum von 3—9 m bevorzugt, wobei die Höhlen in 9 m am häufigsten besetzt waren. Von 36 Paaren wurde nur einmal die Höhle am Boden ausgewählt (Löhrl 1974).

Mindestens die oben erwähnte Bruthöhle in nur 92 cm über dem Boden hatte der Braunkopfkleiber erst ausgehackt, nachdem er aus der 7 m hoch gelegenen Höhle geflüchtet war.

Eine präzise Aussage über die bevorzugte Höhe am Stamm könnte man erst nach Versuchen machen, in denen die Vögel die Chance hätten, unter gleichartigen Bedingungen Höhlen in verschiedenen Höhen auszuwählen (s. S. 24).

Das Aushacken der Bruthöhle: Die Beobachtung des Paares, das eine Höhle aushackte, begann am 2. 4. um 9.54 h, nachdem ich am 1. 4. den Platz gefunden und intensives Bauen bis zum Abend festgestellt hatte.

Da bei dieser Art keine Geschlechtsunterschiede erkennbar sind, ergab sich ein Hinweis nur dann, wenn die Hackarbeit unterbrochen und das ♀ vom ♂ gefüttert wurde.

Ein Vogel hat 9 Minuten lang gearbeitet, dann warf er 7mal hintereinander Holzspäne aus dem Flugloch. Das Hacken selbst wurde immer wieder durch kurzes Sichern unterbrochen. Gehackt wurden 4 — 3 — 11 — 4 — 20 — 5 — 1 — 4 Sekunden. Als nach 9 Minuten Arbeit der Partner zur Ablösung erschien, wurde er ignoriert. Nach 17 Minuten ununterbrochener Arbeit folgte eine Pause von 6 Minuten, darauf wiederum 9 Minuten Arbeit mit anschließender Verweigerung der Ablösung. Dann brachte das ♂ zweimal Futter, der arbeitende Vogel war also das ♀. Diese Arbeitsphase dauerte 25 Minuten. Anschließend löste das ♂ ab und arbeitete 12 Minuten, worauf das ♀ kam und 15 Minuten arbeitete. Die folgende Pause dauerte 35 Minuten. Dann erschienen beide, waren jedoch rund 10 Minuten untätig; das ♀ saß im Flugloch, das ♂ darüber auf dem Brutbaum; darauf folgte nochmals eine Arbeitsphase von 16 Minuten. Tags darauf wurde leider diese Bruthöhle wegen eines versuchsweise gelegten Waldbrandes verlassen.

D a s N e s t : Das Nest von *Sitta pusilla* ist von dem des *S. pygmaea* deutlich verschieden, was Norris (1958) in seiner Tabelle 16 begründet hat. Danach wurden in Nestern von *S. pygmaea* niemals die Flügel der Kiefernsamen gefunden, die bei *S. pusilla* den Hauptanteil stellen. Federn wurden nur wenige Male bei *S. pusilla*, dagegen regelmäßig bei *S. pygmaea* festgestellt. Moos wurde bei *S. pygmaea* relativ häufig, bei *S. pusilla* nie gefunden. Mit diesen Feststellungen stimmen meine Untersuchungen je eines Nestes völlig überein. Das Nest von *S. pusilla* bestand größtenteils aus Kiefernsamen-Flügeln; außer diesen waren noch vorhanden: morsche Holzteilchen, ein Stück Spanisch-Moos, *Tillandsia usneoides*, das auch von Norris erwähnt wird, ferner dürre Grashälmchen und Bast. Die Innenauskleidung bestand aus Bastfasern und dünnen dürren Gräsern, die mit Spinnenkokons zu einer zusammenhängenden Masse verwoben waren, sowie einigen Teilen von Kiefernnadeln. Federn und Tierhaare fehlten vollständig.

Ein ganz ähnliches Nest beschreibt Stoddard (1978) aus Süd-Georgia. Nach einer Mitteilung von Homann (in litt.) begann der Nestbau in einem Holznistkasten damit, daß Halme in die Ritzen zwischen Seiten- und Vorderwand gestopft wurden, also in gleicher Weise, wie dies bei anderen Kleiberarten mit jeweils verschiedenem Baumaterial erfolgt. Eine gleichlautende Beschreibung, die mir gleichfalls Homann (in litt.) zugänglich machte, enthält Harrison (1975). Entsprechende Hinweise für *Sitta pusilla* fand ich weder bei Bent (1948), Norris (1958) noch bei Headstrom (1970).

B r ü t e n u n d J u n g e n p f l e g e : Über unsere Beobachtungen der Brut und Jungenaufzucht eines Paares gibt die Tabelle 5 Aufschluß.

Als Nahrung für die Nestlinge stellten wir wiederholt geflügelte Insekten fest, nicht selten auch grüne Raupen verschiedener Größe, einmal mit Sicherheit eine Spinne und einmal einen sich noch heftig bewegenden Tausendfüßler (Myriopoda).

Der Aufenthalt des Weibchens im Nest nach dem Schlüpfen der Jungen betraf zweifellos vor allem das H u d e r n. Am 14. 4. bezog sich die angegebene Zeitdauer dagegen

T a b e l l e 5 : *Sitta pusilla* — Brüten, Brutpausen, Fütterungen, Hudern

Datum 1985	Beob.-dauer in Min.	Beob.-Beginn	Dauer des Brütens in Min.	Max.	Min.	Brutleistung	Dauer der Pausen in Min. (Anzahl)	Fütterungen durch ♂	Fütterungsfrequenz
6. 4.	270	10.45h	228	95	28	84 %	42 (4)	9	= 1 je 25 Min.
7. 4.	464	8.25h	395	84	6	85 %	70 (12)	20	= 1 je 19,8 Min.
			Dauer des Huderns in Min.	Max.	Min.	Aufenthalt im Nest			
8. 4.	250	8.05h	189	43	11	76 %	59 (9)	16	= 1 je 15,3 Min.
= 1. Lebenstag									
8. 4.	225	13.30h	162	54	15	72 %	63 (6)	18	= 1 je 12,5 Min.
9. 4.	252	7.55h	200	42	4	79 %	52 (8)	45	= 1 je 5,6 Min.
2. Tag		kühl 8°							
10. 4.	184	13.40h	107	32	9	58 %	77 (7)	29	= 1 je 6,3 Min.
3. Tag		warm							
11. 4.	360	8.15h	220	21	4	61 %	140 (16)	65	= 1 je 5,5 Min.
13. 4.	140	14.30h	43	12	2	31 %	97 (8)	46	= 1 je 3,0 Min.
6. Tag		warm							
14. 4.	121	10.19h	66	33	2	55 %	55 (5)	34	= 1 je 3,5 Min.
7. Tag									

weniger auf das Hudern als auf eine Ruhephase des ♀, das häufig minutenlang aus dem Flugloch herausschaute. An diesem Tag herrschte bei den Vögeln überdies eine deutliche Erregung, deren Ursache wir nicht feststellen konnten, die aber das ♀ zusätzlich veranlaßte, in der Bruthöhle zu bleiben.

Als wir am 15. 4. bei der Bruthöhle ankamen, gebärdete sich das ♂ sehr erregt, ging wiederholt mit Futter im Schnabel in die Bruthöhle und kam mit demselben wieder heraus. Nachdem wir über eine Stunde lang immer wieder denselben Vorgang beobachtet hatten, war es klar, daß die Brut samt dem ♀ vernichtet sein mußte. Ich stürzte den dünnen Stamm um, und die Untersuchung des Nestes ergab, daß dort keine Jungen mehr vorhanden waren. Das Flugloch zeigte keinerlei Spuren eines größeren Eindringlings, und im Nest befanden sich weder abgerissene Federn noch Blutspuren. Dieser Befund machte es wahrscheinlich, daß eine Schlange das Weibchen und die Jungvögel verschlungen hatte. Höchstwahrscheinlich war dieser im Gebiet häufige Nestfeind schon tags zuvor in Nestnähe gewesen und hatte die Kleiber in Unruhe versetzt.

Das Kleiber-♂ kam weiterhin dauernd mit Futter im Schnabel angeflogen und rüttelte dort, wo der dürre Kiefernstamm gestanden hatte, in der Luft.

Als wir mehrere Stunden später nochmals zu dieser Stelle zurückkehrten, flog das ♂ noch immer enge Kreise um den Ort, wo die Bruthöhle gewesen war.

Verteidigung der Bruthöhle: Während der 39 Stunden, die wir an dieser Bruthöhle, 16 m vom Brutbaum entfernt, verbrachten, wurde die Carolinameise, *Parus carolinensis*, von den Kleibern am aggressivsten angegriffen und vertrieben. Beim ersten Zusammenstoß hörte das brütende ♀ schon die Annäherung der Meise und erwartete sie, indem es aus dem Flugloch blickte. Näherte sich die Meise, so stürzte sich das ♀ unmittelbar auf sie und wirbelte mit ihr ins Gebüsch, worauf diese flüchtete. Sie wurde verfolgt und weiter angegriffen, unter anderem in der Luft im Gleitflug. Die Meise floh noch ein Stück weiter weg, das Kleiberweibchen kehrte zur Bruthöhle zurück, hängte sich am Flugloch an, blickte in Richtung der Meise, sah diese noch in etwa 20 m Entfernung und flog ihr nochmals nach und griff sie erneut tätlich an, bis sie verschwand. Erst jetzt kehrte das ♀ endgültig in die Bruthöhle zurück. So oft sie erschien, wurde *Parus carolinensis* vom Kleibermännchen heftig verfolgt und verjagt.

Am 9. 4. erschienen zwei Carolinameisen. Sie wurden durch heftigen Anflug durch einen Braunkopfkleiber vertrieben, während mehrere gleichzeitig nahe der Bruthöhle Futter suchende Waldsänger überhaupt nicht beachtet wurden. *Parus carolinensis* ist wohl ein Haupthöhlenkonkurrent dieser *Sitta*-Art in diesem Gebiet. Dies beruht wohl auf dem bei beiden Arten vorhandenen Interesse an dürren Bäumen, die zur Anlage einer Höhle geeignet sind. Auf *Parus bicolor*, die in vorhandenen Höhlen brütet, hat das Brutpaar der *S. pusilla* nicht reagiert, obwohl auch diese Meise oft in der Nähe erschien und sang.

Als der Carolinakleiber erstmals am 8. 4. in die Nähe der Bruthöhle kam, wurde er zunächst vom ♂, dann auch vom hinzufliegenden ♀ heftigst angegriffen. Der viel größere Carolinakleiber schützte sich mit hoch erhobenen Flügeln gegen die fortgesetzten, zweifellos öfters treffsicheren Rammstöße der beiden kleinen Vögel. Er ließ sich zwar

nicht verjagen, doch zog er sich auf entferntere Bäume zurück. Die Entfernung zwischen Bruthöhle und Kampfplatz dürfte etwa 10 m betragen haben. Dieser *S. carolinensis* war höchstens am äußeren Rande seines Reviers, denn wir hatten ihn bisher immer nur in der Ferne in einem Gebiet mit kräftigen Eichen singen gehört. Als ein *S. carolinensis* einige Tage später am Nachbarbaum stammabwärts kletterte und sich sogar kurz am unteren Teil des Brutstamms anhängte, wurde er nur kurz angegriffen. Er reagierte nur durch einige rasch aufeinander folgende Laute auf den Angriff. Beide Braunkopfkleiber flogen dann zur Nahrungssuche weg.

Möglicherweise hingen die heftigen tätlichen Angriffe bei der zuerst geschilderten Begegnung damit zusammen, daß die Jungen im Nest des Braunkopfkleibers in diesen Stunden schlüpften oder kurz zuvor geschlüpft waren. Die notwendige Umstellung der Vogeleltern in dieser Phase des Brutgeschehens ist oft mit erregtem Gebaren verbunden und führt bei vielen Vogelarten zu Konfliktsituationen.

Werkzeuggebrauch

Die bemerkenswerteste Beobachtung, die bei *Sitta pusilla* durch Morse (1968) gemacht worden ist, ist der Gebrauch von Werkzeugen. Morse beobachtete, wie die Kleiber einer ganzen Population Rindenstücke von *Pinus australis* benutzten, um damit andere Rindenteile abzusprengen und auf diese Weise darunter befindliche Insekten zu erbeuten. Bei dieser Tätigkeit ließen die Kleiber meistens das Werkzeug mit dem losgesprengten Rindenstück auf den Boden fallen; gelegentlich wurde jedoch das Werkzeug auch mehrfach benutzt.

Diese kleinen Kleiber benutzten wohl deshalb ein Werkzeug, weil ihre Schnäbel kurz und schwach sind, so daß ihnen das Rindeablösen schwer fällt. Ich habe zwar wiederholt gesehen, daß diese Kleiberart dünne Rindenstücke mit dem Schnabel ablösen kann, doch ist dies wohl nur an dünneren Zweigen oder in der Gipfelregion möglich.

Größere Kleiberarten, wie *S. europaea* oder *S. carolinensis*, brechen regelmäßig Rindenstücke ab; ihr Schnabel ist länger und kräftiger. Wahrscheinlich handelt es sich beim Werkzeuggebrauch von *S. pusilla* nicht um ein angeborenes Verhalten. Diese Kleiber verzehren nach Morse (1968) Samen der „Longleaf pine" und öffnen diese, indem sie einen Samen in einen Spalt stecken und dort aufhämmern. Es ist wahrscheinlich, daß durch das Hämmern der Samen häufig nicht festgekeilt wurde, sondern das Rindenstück absprengte, wodurch versteckte Insekten zum Vorschein kamen. In dieser Weise konnten die Kleiber die Erfahrung machen, daß sie sich durch diese Methode Insektennahrung verschaffen können.

Das zufällige Abbrechen von Rinde beim Verstecken von Samen kommt bei Kleibern häufig vor. Wenn *S. europaea* z. B. Sonnenblumenkerne hinter abstehender Rinde verstecken will, springt gelegentlich das betreffende Rindenteil ab, so daß der Kleiber mit seinem Kern einen anderen Platz suchen muß. *Sitta pusilla* benutzt statt des Samens ein etwa gleich großes Stückchen Holz und verwendet dieses als Werkzeug. Daß die äußere Form eines solchen Samens für den Kleiber durchaus vergleichbar ist mit dem gleich großen Holzstück, habe ich in anderer Funktion häufig gesehen, wenn ich *S. europaea*

in Käfigen oder Volieren hielt. Hatten diese Kleiber keine Samen, um damit ihre Versteckaktivität zu befriedigen, haben sie regelmäßig Holzstückchen genommen und in adäquater Weise versteckt. Dabei haben sie diese nicht nur in Spalten oder hinter Rinde eingekeilt, sondern sie anschließend auch mit Moos, Flechten oder weiteren Holzstückchen bedeckt, wie sie das mit einem richtigen Nahrungsstück machen. Gleichartige Beobachtungen konnte ich auch bei Felsenkleibern machen, die in der Voliere in

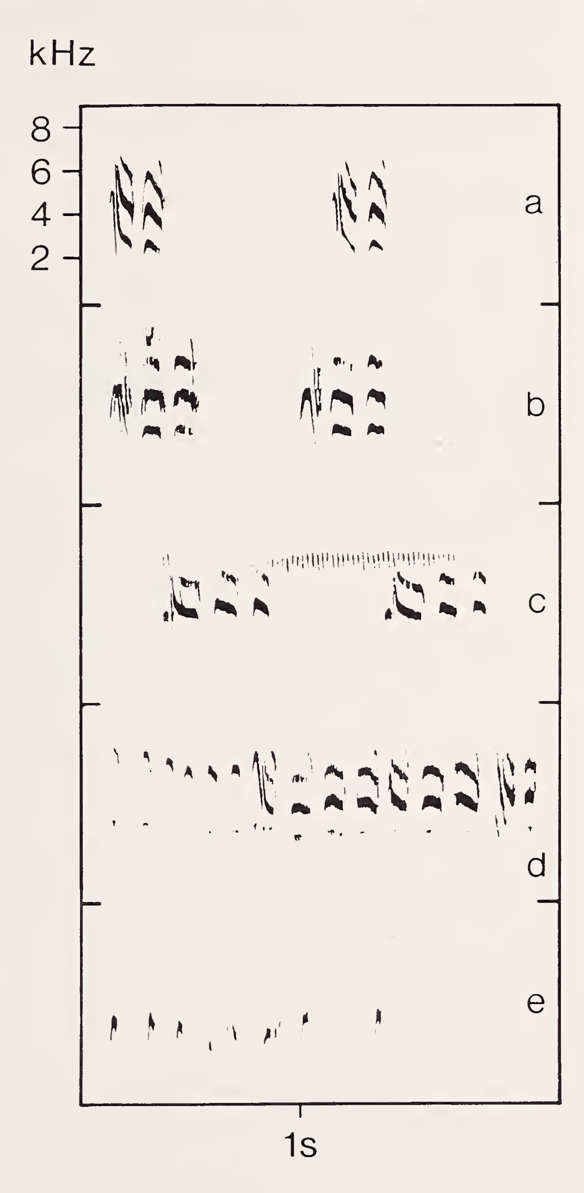


Abb. 26: Rufe von *Sitta pusilla*:

a Die durchweg nasalen Rufe sind nicht lautstark und unterscheiden sich fast nur in der Anzahl der Einzellaute.

b + c Weitaus am häufigsten, z. B. an der Bruthöhle, sind die Doppel- oder Dreifachlaute mit jeweils einem anderen Erstlaut. Sie dienen dem Zusammenhalt der Vögel.

d Eine Rufreihe, die man jedoch nicht als Gesang bezeichnen kann.

e Flugrufe.

Ermangelung von Samen Steinchen versteckten und diese dann mit Sand oder weiteren Steinchen bedeckten.

Während vor Haney (1981) nicht bekannt war, ob *S. pusilla* tatsächlich auch Samen versteckt und nicht nur in Spalten klemmt, um sie aufzuhämmern (Norris: „may cache pine seeds"), hat Haney das Verstecken eines Kiefernsamens, nach mehreren vergeblichen Versuchen des Braunkopfkleibers, eindeutig beobachten können. Man kann daraus schließen, daß die Vögel in der Zeit der Samenreife eine entsprechende Aktivität entfalten. Dies scheint auch die Voraussetzung für den Werkzeuggebrauch zu sein, denn beim Verstecken können die Kleiber viel häufiger die Erfahrung machen, daß beim Einkeilen von Samen Rindenteile abbrechen und Insekten darunter vorkommen, als wenn sie dies nur mit den wenigen Samen tun würden, die sie unmittelbar verzehren.

Lautäußerungen (Abb. 26)

Beim Vergleich der Stimmen von *Sitta pygmaea* und *S. pusilla* ist der Unterschied klar zu erkennen. Die Laute von *S. pygmaea* sind klangvoller und sehr variabel, während die Rufe von *S. pusilla* einförmiger sind. Während einer dreiwöchigen Beobachtungszeit im Brutrevier haben wir andere Rufe von *S. pusilla* nie gehört.

Eine Lautäußerung, die man als Gesangsstrophe bezeichnen könnte, haben wir weder von *S. pygmaea* noch von *S. pusilla* gehört. Dem entspricht auch das kaum ausgeprägte Territorialverhalten.

CHINESENKLEIBER, *Sitta villosa*

Dieser Kleiber lebt in China und Korea und wurde neuerdings auch für die Sowjetunion auf der Insel Sachalin nachgewiesen (Leonowitsch & Weprintsev 1986). Er sieht dem Korsenkleiber sehr ähnlich.

Über seine Brutbiologie ist vor einigen Jahren eine Untersuchung veröffentlicht worden (Gao 1978), die wohl erstmals Angaben über diese Art macht und deshalb kurz erörtert sei.

Nach Gao bewohnt *S. villosa* den Nadelwald. Die Brutzeit dauert von Ende April bis Anfang Juni, meist in einer Höhe von 780—1800 m Meereshöhe. Nisthöhlen befinden sich in Laub- oder Nadelbäumen und sogar in alten Gebäuden; im Durchschnitt lagen 13 Bruthöhlen 9,4 m über dem Boden. Die Eingänge zur Bruthöhle sind oval und messen 3,7—3,3 cm. Der Höhlenbau dauert 7—8 Tage für eine neue Höhle; alte Höhlen werden in 4—6 Tagen repariert.

Die Nester bestehen aus Grashalmen, dem Außenteil winterharter Stengel und Federn. Am Nestbau beteiligen sich beide Altvögel.

rür die Eier wird nur die Farbe Weiß angegeben. Das Gelege besteht aus 5—6, selten aus 4—9 Eiern. 108 Eier wogen durchschnittlich 1,5 g. Es wurde nur eine Brut jährlich festgestellt. Nur das Weibchen brütet; Brutdauer 15—17 Tage. Ein Weibchen brütete am 4. Bruttag 86,2 % der Zeit, am 7. Bruttag 85 % und am 14. Bruttag 80,2 %. Das Weibchen wird vom Männchen 20—40mal im Lauf des Tages gefüttert; außerdem bringt das Männchen im letzten Abschnitt der Bebrütung Schlamm, den das Weibchen benutzt, um im Inneren der Bruthöhle Unebenheiten zu überschmieren. Derartig präparierte Innenwände wurden in allen 13 Bruthöhlen festgestellt.

Aus 90—95 % der Eier schlüpfen die Jungen. Beide Altvögel füttern die Jungen, im Durchschnitt 19mal in der Stunde, 183—212mal am Tag; am häufigsten wird von 5—8 h und von 18—19 h gefüttert. Die Nahrung wird in 50—150 m Umkreis gesammelt.

Die Jungen öffnen am 6. Tag die Augen. Die Nestlingszeit ist mit 17—18 Tagen angegeben. Das Höchstgewicht beträgt 12,3 g, beim Ausfliegen wiegen sie noch 11,3 g. Bei 90 % der verfütterten Insekten handelt es sich um Forstschädlinge.

Stresemann et al. (1937) machten nach Beick einige Angaben über die Lautäußerungen dieser Art. Obwohl diese in Buchstaben ausgedrückt sind, kann man doch daraus schließen, daß die Laute in den Rahmen der Superspecies fallen, also der Arten *S. whiteheadi*, *krueperi* und *ledanti*.

KORSENKLEIBER, *Sitta whiteheadi*

Einleitung

Diese kleine Kleiberart habe ich in freier Natur während drei Reisen beobachtet: vom 6.—23. 4. 1956 zusammen mit meiner Frau, weiterhin vom 3.—4. 6. 1956 und dann nochmals vom 19.—24. 5. 1959. Dabei haben wir stets inmitten der Brutreviere gezeltet und *Sitta whiteheadi* bei der Nahrungssuche wie an der Bruthöhle insgesamt 127 Stunden lang beobachtet.

Drei Jungvögel wurden handaufgezogen. Diese Korsenkleiber lebten mehrere Jahre lang freifliegend in der Wohnung sowie in Volieren.

Vorkommen und Habitat

Das Vorkommen dieser Art ist auf die Insel Korsika beschränkt. Hier kommt sie ausschließlich in den Bergregionen vor, die mit der Schwarzkiefer, *Pinus nigra* var. *laricio*, bestanden sind. Dieser Kleiber ist offenkundig abhängig von dieser Baumart und den Samen, die sie regelmäßig liefert.

In dichten Waldungen ist die Siedlungsdichte niedriger als in lockeren, von Steinblöcken unterbrochenen Beständen.

Bewegungsweisen

Beim ersten Eindruck, den diese Kleiberart 1956 bei der Nahrungssuche machte, wurde man mehr an Meisen erinnert als an Kleiber. Diese Vögel haben sich beim Sammeln von Samen der Schwarzkiefer im wesentlichen fliegend und nach unten hängend bewegt, indem sie jeweils Zapfen anflogen und daraus die geflügelten Samen entfernten. Sie waren bei der Nahrungssuche häufig mit Tannenmeisen, *Parus ater*, vergesellschaftet. Wo Aststummel oder auch lebende Äste an diesen Kiefern vorhanden waren, haben sie auf das Klettern am Stamm verzichtet und sind von einem Ast zum nächsten geflogen.

Auch andere Beobachter hatten denselben Gesamteindruck von diesem Kleiber. In den wenigen Fällen, in denen sie am Stamm zu klettern versuchten, brachen Rindenstücke, an denen sie sich festhalten wollten, ab. Bei den späteren Beobachtungen in der Voliere kletterten sie jedoch an Stämmen von Laubbäumen ebenso gut wie *Sitta europaea*, sie bevorzugten dort keineswegs dünne Äste nach Meisenart. Im Zimmer haben sie die Vorhänge zum Klettern benutzt und mit Vorliebe auch, da sie völlig zahm waren, den Menschen, wobei sie auf- und abwärts kletterten.

Erstmals sahen wir bei diesen Kleibern, daß sie bei der Gefiederpflege besonders gerne nach unten hingen. Auf diese Weise sind die Federn locker auseinandergefallen, und die Vögel konnten hängend nicht nur die Federn mit dem Schnabel putzen, sondern sich auch am Kopf kratzen. Für diese Tätigkeit haben sie stets eine Stehlampe aufgesucht, die auf der Unterseite mit Seidenstoff bespannt war.

Das Gefiederreinigen erfolgte häufig nach einer Ruhephase, wie sie möglicherweise bei

allen Kleiberarten typisch ist. Diese Vögel unterbrechen plötzlich ihre Aktivität und bleiben mehrere Minuten lang bewegungslos sitzen.

Auch *S. whiteheadi* zeigte die Erregung bei Auseinandersetzungen mit Rivalen durch Flügelzucken an. Dieses begann schon, bevor irgendeine Drohstellung oder eine unmittelbare Annäherung erfolgt war.

Den Gleitflug sah ich im Freiland gelegentlich, z. B. flog ein Kleibermännchen in der Nähe der Bruthöhle auf eine Tannenmeise zu und verjagte sie. Ebenso sah ich mehrfach bei Angriffen gegen Rivalen den Zickzackflug, der stets aggressive Bereitschaft anzeigt.

Soziales Verhalten

Noch zu der Zeit, als diese Kleiber an der Bruthöhle arbeiteten, haben wir einmal mindestens drei gleichzeitig gesehen, die sich bei der Nahrungssuche nicht bekämpften. Dies war wohl ein Hinweis auf sozialen Zusammenschluß im Winterhalbjahr; darüber liegen jedoch keine Beobachtungen vor.

Verglichen mit *S. europaea* waren die Korsenkleiber wesentlich sozialer. Bei der gemeinsamen Nahrungssuche, die wir Anfang April beobachten konnten, waren diese Kleiber den Tannenmeisen deutlich überlegen. Die Samen waren aus vielen Zapfen schon ausgefallen, und die Vögel mußten stets mehrere Zapfen untersuchen, ehe sie einen fanden, der noch Samen enthielt. Wenn eine Tannenmeise einen lohnenden Zapfen gefunden hatte, bemerkten dies die Kleiber sofort; sie flogen hinzu, verjagten die Tannenmeise und beuteten den Zapfen aus. Diese Dominanz über die Meisen ist mit dem Gewicht zu erklären, denn die Korsenkleiber wiegen rund 12—13 g, die Tannenmeisen nur 9—10 g.

Revier und Revierverhalten

Bei Beginn der Brutzeit haben die Korsenkleiber Revierverhalten gezeigt, und an manchen Grenzen fanden täglich Auseinandersetzungen zweier benachbarter Paare statt. Diese konnte ich dadurch hervorrufen, daß ich dort den Gesang imitierte.

Die Bruthöhlen von zwei Paaren lagen 300—400 m voneinander entfernt. Vielfach waren die Reviere durch Schluchten oder Felspartien abgeteilt, vor allem wenn sich dort keine Bäume befanden. Die Reviere waren so groß, daß das Eindringen von Rivalen häufig nicht bemerkt wurde.

Die Bereitschaft zu Revierkämpfen war deutlich von der Witterung abhängig. Wenn an kalten Tagen in der Höhe Schnee fiel, war die Aktivität der Vögel sehr gering, und sie reagierten auf mein Pfeifen überhaupt nicht.

Kämpfen und Drohen

Kampfverhalten: Beim Zusammentreffen an der Reviergrenze näherten sich die Männchen unter rollenden Lautäußerungen. Diese waren dem Gesang ähnlich, aber so leise, daß wir sie nur wenige Meter weit hörten.

Bei weiterer Annäherung begannen sie, wie auch *S. europaea*, mit einer Übersprunghandlung, dem Picken auf Rinde und Rinde-Lösen. Dies war deswegen bemerkenswert, weil die Kleiber bei der Nahrungssuche nie verborgene Beute unter der Rinde gesucht hatten. Während der Kämpfe war der erregte Rätschlaut zu hören, ein Laut, der bei *S. europaea* auch nicht in ähnlicher Form vorkommt.

Beide Rivalen versuchten dauernd, sich zu fassen, aber bei der großen Gewandtheit im Fliegen gelang dies nie.

Das Drohen: Zunächst zeigte nur der im Kampf unterlegene Kleiber die Drohstellung, die ihn als runde Kugel erscheinen ließ, da das gesamte Kleingefieder auf der Unter- und Oberseite bis zum Nacken maximal gesträubt war. Der Kopf wurde dabei nicht hoch, sondern tief gehalten, wodurch die schwarze Kopfplatte des Männchens besonders zur Geltung kam. Der Schwanz wurde manchmal etwas höher gestellt, aber nicht so stark wie bei *S. europaea* oder *canadensis*.

Als einmal eines der Weibchen sich den kämpfenden Männchen, gleichfalls in Drohstellung, näherte, wurde es, offenkundig vom eigenen Männchen, angegriffen und auf den Nachbarbaum gejagt, worauf dann das Männchen zurückkehrte und den Kampf fortsetzte.

Nahrungsverhalten

Tierische Nahrung: Die in Gefangenschaft gehaltenen Korsenkleiber zeigten erst im Lauf des Monats Mai ein verstärktes Interesse an Insektennahrung. Sie erbeuteten im Zimmer regelmäßig Stubenfliegen, und diese schienen im Sommerhalbjahr eine sehr beliebte Nahrung zu sein. Daneben wurden auch Spinnen, zum Teil rüttelnd, aufgenommen. In gleicher Weise haben sie grüne Raupen und späterhin die Larven von Wespen sehr gerne gefressen. Im Zimmer interessierten sich diese Kleiber vor allem für alles, was klein und schwarz aussah.

Der Entdecker dieser Kleiberart, Whitehead (1885), hat bei den von ihm im Mai erlegten Kleibern viele kleine Käfer neben anderen Insekten im Magen gefunden.

Bevor ich am 3. 6. 1956 die Jungvögel einer im April festgestellten Brut auf Korsika geholt habe, beobachtete ich eine Stunde lang das Fütterverhalten. Dabei bestand die Nahrung, die die Altvögel den Jungen brachten, fast ausschließlich aus Imagines, die in der Luft erbeutet wurden; nur ein einziges Mal konnte ich eine Raupe erkennen. Das Männchen hat sogar mehrere Fluginsekten hintereinander gefangen und dabei die vorhergehenden im Schnabel behalten. Dieses Männchen flog manchmal, wenn es die Bruthöhle verließ, unmittelbar auf das nächstfliegende Insekt los.

In Gefangenschaft erhielten die Korsenkleiber im Sommerhalbjahr vor allem frische Ameisenpuppen, Spinnen sowie Seidenraupen und auch die Raupen des Zünslers, *Syllepta ruralis* Sc., sowie weitere Insekten. Im Herbst konnten wir vielfach die Larven der hier lebenden Wespen verfüttern.

Noch im Monat April schien es uns, daß die gesamte Nahrung der Korsenkleiber aus

den Samen der Lariciokiefer bestand, denn wir sahen zu dieser Zeit nie, daß Insekten erbeutet wurden.

Die Samen der Lariciokiefer dienen nicht nur der täglichen Ernährung, sondern sie werden auch oft viele Stunden lang als Vorrat gesammelt. Meist holten die Kleiber die Samen hängend aus den Zapfen heraus, worauf sie diese auf einem horizontalen Ast bearbeiteten. Vielfach brach jedoch der Samenflügel schon bei der Entnahme aus dem Zapfen ab. Wiederholt sahen wir, wie solche Samen, wenn der Kleiber am Zapfen hing, entfielen und herunterflatterten. Die Kleiber folgten diesen sofort und erbeuteten sie noch in der Luft — schon ein früher Hinweis darauf, daß später auch fliegende Insekten erbeutet werden.

Verstecken der Samen, Bedecken: Die Kiefernsamen wurden durchweg hinter abstehenden Rindenteilen am Stamm oder an starken Ästen versteckt, in auffallendem Gegensatz zu den Tannenmeisen, die den Samen stets in den äußersten Nadelbüscheln versteckten. Die Kleiber klopften den Samen hinter der Rinde fest und bedeckten ihn vielfach mit kleinen Rinden- oder Flechtenstücken, die sie unmittelbar daneben abrissen. Blieb der Samen weiterhin sichtbar, haben sie ihn mit bis zu drei verschiedenen Stückchen bedeckt.



Abb. 27: Korsenkleiber beim Verstecken eines Samens.

Bei den im Zimmer gehaltenen *S. whiteheadi* fehlten meist Objekte, die sich zum Bedecken geeignet hätten. Wenn ich jedoch neue Äste in den Käfig gab, die mit Moos oder Flechten überzogen waren, benutzten die Kleiber diese Möglichkeit sofort, Nahrung im Moos zu verstecken und dann auch zu bedecken. Dazu wurden abstehende Rindenstückchen neben dem Versteck abgeschlagen, dann in den Schnabel genommen und auf den versteckten Samen gedeckt. Auch Moos und Flechten wurden zum Bedecken benutzt.

Wenn die Kleiber unter abstehender Rinde versteckten und den Samen von vorne bedeckten, begaben sie sich regelmäßig, wie das auch *S. europaea* tut, auf die Rückseite des Rindenstücks und sahen dort nach, ob der Samen auch dort nicht mehr zu sehen war (Abb. 27).

Diese zahmen Korsenkleiber zeigten die Methode des Versteckens im übrigen in vielen verschiedenen Varianten. Sie bevorzugten Hohlräume, in denen der Samen sofort verschwand und nicht bedeckt zu werden brauchte. Begehrte Verstecke waren Bücherrücken, lockere Textilgewebe oder Ritzen in Polstermöbeln. Die Kleiber merkten nie, daß sie an solchen Orten die Samen nicht wiederfinden konnten. So versteckten sie Samen in den Falten der Vorhänge, worauf diese in der Falte zu Boden rutschten. Dort entdeckten die Kleiber diese Samen dann neu und versteckten sie wiederum an derartigen Plätzen.

Auf der Insel Korsika ist das Verstecken der Kiefernsamen zweifellos lebenswichtig. In den Hochlagen, die von der Lariciokiefer bestanden sind, fällt häufig Schnee, und wir konnten dort noch bei Beginn der Brutzeit Schneefälle erleben. An solchen Tagen hatten sich die Zapfen der Kiefern geschlossen, die Kleiber waren dann auf die versteckte Nahrung angewiesen.

Da im unwegsamen Gelände die Kleiber nur selten längere Zeit zu sehen waren, konnte ich die Zahl der gesammelten und versteckten Samen nur in Stichproben ermitteln: Ein Kleiber hat in $1^1/_2$ Minuten 5 Kiefernsamen, ein anderer in $4^3/_4$ Minuten 12 versteckt. Es ist allerdings wahrscheinlich, daß in Perioden, wenn die meisten Zapfen noch ihre Samen enthalten, die Sammelfrequenz wesentlich höher liegt.

Brutverhalten

Schon Whitehead (1885) hat vermutet, daß der Korsenkleiber seine Bruthöhle selbst zimmert. Dies setzt allerdings voraus, daß es Bäume gibt, deren Holz eine Bearbeitung durch den Kleiber ermöglicht. Zweifellos ist dieser kleine Vogel mit seinem relativ langen, dünnen Schnabel nicht in der Lage, in härtere Holzschichten einzudringen. Es ist wahrscheinlich, daß er Höhlen mehrmals benutzen kann und keineswegs alljährlich eine neue zimmert.

In erster Linie kommen abgestorbene Kiefern für die Anfertigung einer Bruthöhle in Frage. Am geeignetsten sind solche Kiefern, deren Stamm abgebrochen ist, da das von oben eindringende Regenwasser das Holz zwischen der Rinde und dem harten Kern relativ rasch zersetzt. Eine näher untersuchte Bruthöhle befand sich unmittelbar hinter der Rinde.

Die Bruthöhlen, die wir auf Korsika fanden, lagen in 750—880 m Meereshöhe. Im Forêt d'Aitone reichte der Kiefernwald jedoch bis etwa 1300 m, und auch dort dürften noch Kleiber vorkommen. In niedrig abgebrochenen Baumstümpfen fanden wir keine Bruthöhlen. An der Anfertigung können Männchen und Weibchen arbeiten. An einer der Höhlen sahen wir nur das Männchen mit geringer Aktivität beschäftigt. Als ein Weibchen erschien, flog das Männchen auch noch zu einer anderen, älteren Höhle und „zeigte" sie offenkundig dem Weibchen. An einer weiteren Höhle baute das Weibchen aktiv, während das Männchen in der Nähe sang. Auch 1959 machte uns ein singendes Männchen auf das an der Bruthöhle arbeitende Weibchen aufmerksam.

Eine fertige, wahrscheinlich vorjährige Bruthöhle fanden wir schon am 12. 4. Das Paar arbeitete an dieser Höhle nur gelegentlich bei warmer Witterung. Eine 1959 gefundene Bruthöhle schien frisch angefertigt zu sein. Sie befand sich in einer dürren Kiefer und zwar nicht direkt unter der Bruchstelle, sondern etwa in der Mitte des ungefähr 10 m hohen Baumstamms. Offenkundig lag diese Höhle nicht direkt hinter der Rinde, sondern befand sich tiefer im Holz, denn die Altvögel schlüpften deutlich nach hinten.

Die Frage, ob die Korsenkleiber angefangene Spechthöhlen benutzen, um anschließend ihre Bruthöhle zu zimmern, beantwortete möglicherweise unser in Gefangenschaft befindliches Männchen. Es verschmähte die angebotenen fertigen Höhlen und versuchte, an einer ungeeigneten Stelle am Stamm selbst eine Bruthöhle zu zimmern, indem es die Rinde mühsam in einem Umfang beseitigte, der einem späteren Höhleneingang entsprochen hätte.

Wir fanden keinerlei Hinweise darauf, daß *S. whiteheadi* etwa, wie *S. canadensis*, Harz am Eingang der Bruthöhle verwendet oder, wie *S. carolinensis*, ein „Schnabelwischen" ausführt. Im Gegenteil: Bei der Höhle, die wir beobachteten, hingen überall noch Rindenblättchen lose am unteren und oberen Rand des Höhleneingangs. Dies spricht gegen Wischbewegungen jeglicher Art in der Nähe oder am Flugloch, da sonst diese Rindenblättchen abgesplittert wären.

Nestbau: Nach Whitehead (1885) bestanden die von ihm gefundenen Nester aus Rinde von Baumheide, *Erica arborea*, sowie etwas Moos, Federn und Haaren. Das einzige von mir untersuchte Nest bestand aus morschen Holzstückchen, viel weichem Bast und wenigen Haaren und Federn.

Am Nestbau beteiligen sich beide Altvögel. Intensives Bauen haben wir in der Periode zwischen dem 12. und 23. 4. nicht festgestellt. An einem Tag brachten beide Partner während einer Stunde 6mal Nistmaterial. Einige Tage später erschienen sie bei kalter Witterung überhaupt nicht an der Bruthöhle, doch kam abends das Weibchen, um dort zu nächtigen. Offenkundig handelte es sich in dieser Zeit um die Periode zwischen dem Säubern der alten Höhle und dem Nestbau. Häufig wurde das am vorhergehenden Tag eingetragene Nistmaterial wieder hinausgeworfen. Manchmal sang das Männchen, während das Weibchen arbeitete.

Am 19. 4. trugen zwischen 8 und 9 Uhr beide Altvögel Nistmaterial aus der Höhle. Gegen Mittag warf das Weibchen weiteres Material heraus, aber am Nachmittag trug es wieder Nistmaterial herbei. Anschließend warf das Männchen wieder einen Teil

davon aus dem Flugloch. Am folgenden Tag trug zunächst das Männchen Nistmaterial ein, das Weibchen war untätig; das Männchen schlüpfte, als das Weibchen kam, wiederholt in die Bruthöhle, um anschließend nach dem Weibchen zu sehen. Hier handelte es sich wahrscheinlich um einen Zeigevorgang. Später baute dann das Weibchen und übergab dem Männchen Nistmaterial in der Bruthöhle.

Kopulation: Eine Copula haben wir im Freiland nie gesehen. Bei unseren zahmen Kleibern sahen wir am 1. 3. 1957 erstmals das Balzfüttern. Bei den versuchten Kopulationen dieses Paares spielte gegenseitiges Flügelzittern eine große Rolle. Die Haltung des Kopfes war jedoch nicht so starr wie bei *S. europaea*, sondern der Kopf konnte nach oben oder nach unten gehalten werden. Die dabei zu hörenden Lautäußerungen ähnelten in der Stärke und in der Tonfolge den Rufen anderer Kleiberarten in dieser Situation.

Brüten und Hudern: Eiablage und Brüten finden bei *S. whiteheadi* später statt als bei *S. europaea* in Mitteleuropa. Ende Mai 1959 waren die Berge auf Korsika noch bis 1600 m herab mit Schnee bedeckt. Whitehead fand ein bauendes Brutpaar am 16. 5., am 20. 5. fand er in zwei Bruthöhlen je 5 Eier. Am 3. 6. 1956 waren die Jungen einer Brut etwa 13 Tage alt. Am 19. 5. 1959 fanden wir im Restonica-Tal eine Bruthöhle in 750 m Meereshöhe, in der das Weibchen noch brütete. Etwa 60 cm unterhalb dieses Brutlochs befanden sich zwei Trichter des Buntspechts, in denen noch Kiefernzapfen steckten, die der Specht dort bearbeitet hatte. Über die Dauer von Bebrütung und Brutpausen am Tag, bevor die Jungen schlüpften, gibt die folgende kleine Tabelle Aufschluß.

Aus dieser vierstündigen Beobachtung, während der das Weibchen 190 Minuten brütete und 50 Minuten Brutpause machte, konnte nach allen Erfahrungen geschlossen werden, daß sich noch keine Jungvögel im Nest befanden.

Am folgenden Tag hatte sich das Verhalten beider Altvögel auffallend geändert. Nachdem das Männchen dem Weibchen Nahrung übergeben hatte, flog dieses nicht mit weg, sondern verschwand mitsamt dem Futter in der Bruthöhle. Als später das Männchen in der Nähe rief, flog das Weibchen aus der Bruthöhle und entfernte sich. Das Männchen begab sich zur Höhle, hängte sich an und steckte den Kopf mindestens 15mal ins Innere der Höhle und blickte dabei nach unten, dann schlüpfte es — ohne Futter — ein. Nach der nächsten Fütterung durch das Männchen verschwand das Weibchen wiederum in der Bruthöhle. Ähnliches wiederholte sich mehrfach, und dieses Verhalten erinnerte sehr an die Vorgänge bei *S. europaea*, wenn dort die Jungen geschlüpft sind. Ich nehme also an, daß dies auch hier der Fall war.

Während 201 Minuten Beobachtungszeit war das ♀ etwa 155 Minuten im Nest, 46 Minuten zur Pause abwesend. Der längste Aufenthalt in der Höhle dauerte 34 Minuten, der kürzeste 10; die längste Pause dauerte 11 Minuten, die kürzeste 1 Minute.

Reaktion auf Höhlenkonkurrenten, Nest- und Luftfeinde: Nicht nur Tannenmeisen, sondern auch Kohlmeisen, *Parus major*, wurden mit Erfolg aus der Nähe der Bruthöhle weggejagt. Sogar ein Buntspecht wurde, als er nahe der

T a b e l l e 6 : *Sitta whiteheadi* — Brüten und Brutpausen

Zeit	♂ füttert ♀ an Höhle	Abflug ♀ zur Brutpause		Rückkehr ♀ von Brutpause		Dauer Brüten in Minuten	Dauer Pause in Minuten	Bemerkungen
19.5. 1959		♂ holt ab	♂ holt nicht ab	♂ begleitet	♂ begleitet nicht			
9.42h	x	x						
9.46h				x			4	♂ fliegt zuerst Höhle an, dann ♀
10.38h		x				52		
10.48h				x			10	♂ fliegt zuerst Höhle an, dann ♀
11.18h		x				30		
11.26h				x			8	
12.04h		x				38		
12.24h					x		20	
12.39h		x				15		
12.47h					x		8	
13.42h	x	x				55		
						190	50	
						Brutleistung: 79 %		

Bruthöhle gelandet war, mit Rammstößen angegriffen, wobei, ähnlich wie bei *S. europaea*, im Augenblick des Aufpralls eine spezifische Lautäußerung zu hören war. Dies geschah, als Junge im Nest waren. Während der Nestbauperiode waren Buntspechte und auch Eichelhäher nur aufmerksam mit dem Blick verfolgt worden.

Da unsere zahmen Korsenkleiber durch das Fenster im Favoriteschloß nicht selten Luftfeinde sahen, konnten wir ihre Reaktion oftmals beobachten: Diese Kleiber erstarrten bei Gefahr aus der Luft nicht sofort wie *S. europaea*, sondern sie flogen blitzschnell in eine Deckung, wo sie dann minutenlang völlig bewegungslos saßen. Wenn ich sie dabei nach einiger Zeit stören wollte, um die Erstarrung zu lösen, so suchten sie — auch noch Minuten nach dem Luftfeindalarm — einen neuen Versteckplatz auf und blieben erneut bewegungslos sitzen. Die Dauer der Erstarrung entspricht offenbar dem Erregungsgrad, der um so länger anhält, je wirkungsvoller die Auslösung erfolgte.

Jungenentwicklung: Als ich drei Jungvögel am 3. 6. 1956 aus dem Nest nahm, hatten sich die Federscheiden noch nicht geöffnet; doch am folgenden Morgen war dies geschehen, und ich konnte nun erkennen, daß einer eine schwarze Kopfplatte hatte, also ein Männchen war, die zwei anderen eine blaugraue, also Weibchen waren. Bei *S. europaea* erfolgt dieselbe Entwicklung der Federn am 14. Lebenstag, und 10 Tage später sind diese Jungen dann flügge. Ich vermute, daß die Nestlingszeit bei *S. whiteheadi* gleichfalls zwischen 22 und 24 Tagen liegt, denn 10 Tage nach diesem Zeitpunkt waren auch diese Jungen flügge.



Abb. 28: Soeben flügge gewordene Korsenkleiber; das ♂ mit schwarzer Kopfplatte sitzt in der Mitte.

Schon mehrere Tage vor dem Ausfliegen hörte man das Hämmern der Jungvögel aus der künstlichen Bruthöhle, in der sie vollends aufwuchsen. Nach dem Ausfliegen suchten sich die Jungen sofort gegenseitig auf und saßen dicht zusammengedrängt auf Kontakt (Abb. 28). Von jetzt ab hörte man den Standortruf, mit dem ausgeflogene Junge die Altvögel auf ihren Ruheplatz hinweisen.

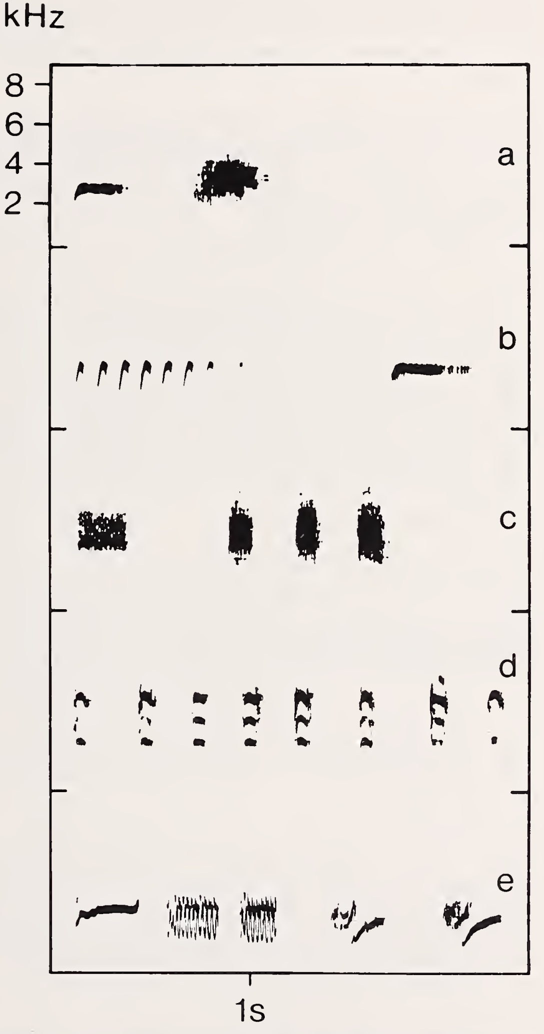


Abb. 29: Rufe von *Sitta whiteheadi*:

Die Lautäußerungen stammen aus der Voliere mit Ausnahme von b links und e, die H.-H. Bergmann auf Korsika aufgenommen hat.

a Standortlaut, Ruf der ausgeflogenen Jungen. Besteht aus einem Pfeifton und einem rauhen Krächzen. Bei dieser Art sind die beiden Laute weiter voneinander getrennt, während die entsprechenden beiden Laute von jungen *S. krueperi* unmittelbar aufeinander folgen. Dasselbe ersieht man aus der Abb. in Vielliard (1978) für *Sitta ledanti*.

b links: Der erste, gepfiffene Laut wurde in sehr stark verkürzter Form zum normalen Stimmfühlungslaut des Paares, vor allem beim gemeinsamen Fliegen.

b rechts: Einzeln vorgebracht, wird der erste, gepfiffene Laut zum verstärkten Stimmfühlungslaut (Lockruf).

c links: Der zweite Teil des Standortlauts dient in leicht abgeänderter Form später als Erregungslaut, der je nach dem Grad der Erregung einzeln oder

c rechts: gereiht vorgetragen wird.

d Die gereihten Laute können den rauhen und krächzenden Charakter gelegentlich verlieren und als klangvollere Laute erscheinen.

e links: Ärger-Laute nach Entdeckung des Beobachters (Bergmann).

e rechts: Alarm-Rufe.

6 Tage nach dem Ausfliegen konnten sich die Jungen schon selbst ernähren, doch saßen sie noch immer, wenn auch nicht mehr dauernd, auf Kontakt.

13 Tage nach dem Ausfliegen interessierten sie sich lebhaft für ihre Umgebung und untersuchten alle Zweige und Äste, vor allem alle Spalten und Ritzen; Nahrungsteile steckten sie sofort in solche Ritzen, in gleicher Weise wie *S. europaea*, indem sie die Nahrungsteile von sich weg nach vorne schoben.

Zwei Wochen nach dem Ausfliegen begann das Männchen aggressiv zu werden. Man hörte Drohlaute, wenn es die Weibchen aus seiner Nähe jagte. Gelegentlich war auch der Jugendgesang zu hören, der keinerlei Ähnlichkeit hatte mit dem Gesang der Altvögel.

In dieser Zeit begannen alle drei Jungkleiber Nahrungsteile zu verstecken. Vor allem wenn sie im Zimmer flogen, hörte man die Stimmfühlungslaute, die wir von Korsika her kannten, wenn zwei Vögel gemeinsam flogen. In dieser Zeit hörten wir erstmals den Erregungsruf, das Rätschen.

Wenn die Jungen durch irgend etwas erschreckt wurden, saßen sie bewegungslos still. Schon in den ersten Tagen nach dem Ausfliegen hatten sie die Fensterscheiben als undurchdringlich kennengelernt und flogen nie mehr dagegen.

Sobald sie nicht mehr gemeinschaftlich auf Kontakt schliefen, suchten sie von oben geschützte Stellen als Schlafplätze auf. Sie hatten zunächst die höchstgelegenen Plätze im Zimmer, die Vorhangschienen, ausgewählt. Nachdem ich dann in der Höhe Pappröhren angebracht hatte, nahmen sie diese sofort an und schliefen nur noch dort.

Lautäußerungen (Abb. 29)

Während der Gesang aus einem Triller besteht, fällt besonders der häufige Erregungsruf auf, der rätschend klingt und mit einem entfernt rufenden Eichelhäher *Garrulus glandarius* verglichen werden könnte. Ein Spektrogramm des Gesangs ist in Bergmann & Helb (1982) enthalten.

KABYLENKLEIBER, *Sitta ledanti*

Einleitung

Den Kabylenkleiber konnte ich leider nicht selbst beobachten, doch wurde er in den Jahren nach der Entdeckung von verschiedenen zuverlässigen Ornithologen aufgesucht und gründlich beobachtet. Die folgende Darstellung beruht also auf Angaben aus der Literatur.

Vorkommen und Habitat

Entdeckt wurde dieser Kleiber 1975 in Algerien von dem Botaniker Ledant, und zwar auf dem Djebel Babor, dem höchsten Berg der Kleinen Kabylei, 2004 m ü. NN. Zufällig entdeckte auch der Schweizer E. Burnier (1976) dieses Vorkommen, unabhängig von Ledant, im darauffolgenden Jahr. Der Ornithologe M. J. Vielliard (1976) stellte dann fest, daß es sich um eine noch unbekannte Art handelte und beschrieb sie unter dem Namen *Sitta ledanti.*

Der Fundort liegt im Norden Algeriens, etwa 20 km von der Mittelmeerküste entfernt. Das Gebiet, vor allem die Gipfelregion, ist von November bis April mit Schnee bedeckt.

Im Gegensatz zu *S. krueperi* ist dieser Kleiber nicht (mehr) speziell an Koniferen angepaßt, sondern lebt nach Gatter & Mattes (1979) in einem Mischwald, bestehend aus der Tanne *Abies numidica*, der Eiche *Quercus faginea*, der Atlas-Zeder *Zedrus atlantica*, der Eibe *Taxus baccata*, weiterhin in geringerem Maße aus Ahorn, *Acer*, Espe, *Populus*, Elsbeere und Mehlbeere, *Sorbus torminalis* und *aria.*

Größe der Population

Während Vielliard (1978) zunächst 12, später 16 Brutpaare registrierte, haben Gatter & Mattes (1979) bei zwei Reisen 1978 mehr Reviere, nämlich 54, bestätigen können. Sie vermuten, daß in jenem Jahr etwa 70 Brutpaare dort nisteten.

Die Population unterliegt zweifellos großen Schwankungen und ist abhängig von einer reichlichen Mast der wichtigsten Baumarten, deren Samen als Winternahrung der Kleiber in Frage kommen.

Der Kleiber ist nicht von einer bestimmten Baumart abhängig. In manchen Revieren, die Gatter & Mattes untersuchten, fehlte die Tanne, in anderen die Eiche, und auch die Zeder war nicht überall vorhanden. Die höchste Siedlungsdichte erreichten die Kleiber in der Gipfelregion, wo die vier wichtigsten Baumarten gemischt vorhanden waren.

Reviergröße und -verteidigung

Gatter & Mattes haben in dem Gebiet mit der größten Dichte 4 Paare auf 10 Hektar festgestellt. Die Reviere grenzten aneinander und waren je nach Lage etwa 3 Hektar groß.

Die Beobachter stellten fest, daß die Brutpaare Ende März trotz einer Schneehöhe von 1—2 m in Kämpfe verwickelt waren. Die Reviergrenzen schienen sehr deutlich festgelegt zu sein, so daß Brutpaare auch in Sichtverbindung zueinander nicht behelligt wurden, wenn sie sich in ihren Revieren befanden.

Bei den Kämpfen gab es Verfolgungsjagden mehrerer Vögel. Die Drohstellung bestand aus gesträubtem Rücken- und Bauchgefieder, ähnlich wie bei *S. whiteheadi* und *S. krueperi*, aber im Gegensatz zu diesen beiden Arten war dabei der Schnabel nach oben gerichtet. Gelegentlich nahm ein Männchen, wenn man sich dem Nest näherte, kurz die Drohstellung ein.

Ernährung im Winter

Bei dem Besuch von Gatter & Mattes im März herrschten noch winterliche Bedingungen. In dieser Zeit wurden von den Kleibern vor allem die Stämme und Äste aufgesucht, während die Zweige völlig gemieden wurden — also eine deutliche Verschiedenheit von den Verhältnissen in der Brutzeit.

Beobachtet wurde in dieser Zeit zunächst das Absammeln kleinster, nicht bestimmbarer Nahrungsteile von der Oberfläche; Rindenstücke wurden häufig abgesprengt und die zum Vorschein kommenden Insekten aufgenommen. Bei Eichen wurden dickere Teile am morschen Stamm losgehackt.

Häufig wurden Moos- und Flechtenpolster aufgesucht und dort Samen entnommen, die zweifellos von den Kleibern selbst versteckt worden waren. Es handelte sich um Zedernsamen und auch um eine Eichel, die dann nach Kleiberart aufgehackt wurde. Daraus geht hervor, daß *S. ledanti* die Baumsamen als Wintervorrat versteckt.

Brutverhalten

Bruthöhle: Vielliard (1978) und Gatter & Mattes (1979) haben in den Jahren 1976, 1977 und 1978 insgesamt 21 Bruthöhlen gefunden. Sie befanden sich 14mal in Tannen, 6mal in Zedern und einmal in einer Eiche. Die Bevorzugung der Tanne hatte ihre Ursache darin, daß es sich um sehr alte, zum Teil dürre Bäume handelte.

Es dürfte fraglich sein, ob alle diese Höhlen von den Kleibern selbst angefertigt worden sind. Wenn wir mit *S. krueperi* vergleichen, wird es sich wahrscheinlich bei manchen der Höhlen um Fäulnis- oder auch Spechthöhlen gehandelt haben. Dafür spricht, daß sowohl Vielliard wie auch Gatter & Mattes berichten, daß die Fluglöcher auffallend groß waren, meist zwischen 35 und 50 mm im Durchmesser, aber auch größer.

Sehr überraschend war deshalb die durch ein Foto belegte Beobachtung von Gatter & Mattes, daß eine dieser Höhlen nach Art von *S. europaea* mit Erde verklebt war und dadurch einen verkleinerten Eingang besaß. *S. europaea* kommt dort als Hersteller der Mauer nicht in Frage, sein nordafrikanisches Verbreitungsgebiet liegt etwa 900 km weiter westlich in Marokko. Näheres über die Problematik s. S. 193ff.

Nest: Das Nest einer Brut bestand aus Holzsplittern, ausgefüttert mit dürren Blatteilen, Borsten von Wildschweinen sowie Federn einer Eule. Gatter & Mattes (1979) fanden

am 18. Juni 1978 soeben geschlüpfte Junge. Die Höhle befand sich im abgebrochenen Gipfel einer Eiche, das Flugloch hatte etwa 100 mm Durchmesser.

Jungenfütterung: Bei einem beobachteten Brutpaar hatten die Partner zwei verschiedene Jagdreviere: einerseits den Tannen- und Eichenbestand, andererseits den Zedern-Mischwald.

Soweit die Nahrung erkennbar war, gab es deutliche Unterschiede. Bei der Nahrungssuche für die Jungvögel waren die Eichen auffallend bevorzugt. Nur in etwa 10 % der Fälle wurden Tannen und Zedern aufgesucht. Im Gegensatz zum Verhalten im Winter suchten die Kleiber dabei die Zweige und kurzen Triebe ab sowie die schon verwelkten Büschel der männlichen Eichenblüten. Dort wurden vor allem Raupen von Spannern (Geometridae) erbeutet. Es wurden aber auch Noctuidenraupen festgestellt und im Foto dokumentiert.

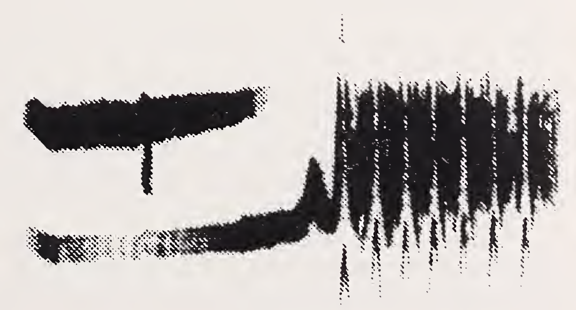
Besonders auffallend war, daß die Kleiber eindeutig auch Samen als Ganzes den Jungen verfütterten, und zwar zu einem Anteil von 19 %. Die Bevorzugung der Eichen beim Nahrungserwerb war nur möglich, indem die Kleiber in manchen Revieren weite Strecken — über 100—180 m — auch über freie Flächen zurücklegen mußten.

Die männlichen Kleiber haben zwischen den Fütterungen häufig gesungen. Bei einem Brutpaar befand sich das Nest inmitten einer Lichtung, und die Altvögel mußten regelmäßig den 100 m entfernten Waldrand anfliegen, wenn sie Futter suchten.

Ausfliegen: Vielliard (1978) hat das Brutgebiet 1976 und 1977 besucht und dabei festgestellt, daß die Jungen der Bruten sehr spät ausflogen. Im Jahr 1976 flogen 5 Bruten zwischen dem 6. und 8. Juli aus; 1977 waren schon vor dem 18. Juni Junge ausgeflogen, einige weitere Bruten flogen am 18. 6. aus, und eine einzige wurde noch am 24. 6. im Nest gefüttert.

Lautäußerungen

Die Lautäußerungen, deren Sonagramme Vielliard (1978) dargestellt hat, lassen deutlich die Verwandtschaft mit *Sitta krueperi* sowie *S. whiteheadi* erkennen, allerdings weniger die Gesangsstrophen als die Rufe. Der krächzende Erregungsruf ist, wie das



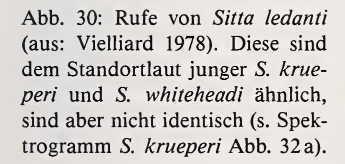


Abb. 30: Rufe von *Sitta ledanti* (aus: Vielliard 1978). Diese sind dem Standortlaut junger *S. krueperi* und *S. whiteheadi* ähnlich, sind aber nicht identisch (s. Spektrogramm *S. krueperi* Abb. 32a).

Spektrogramm erkennen läßt, nicht von dem entspechenden Ruf des Korsenkleibers zu unterscheiden. Auch die Rufe der befiederten Nestjungen haben große Ähnlichkeit mit den Standortlauten der flüggen Jungen von *S. whiteheadi* (Abb. 30). Bezüglich der verwandtschaftlichen Beziehungen kommt auch Vielliard zur Überzeugung, daß diese Kleiberart mit *S. whiteheadi*, *krueperi* und *villosa* verwandt ist, daß jedoch *Sitta canadensis* "not a member of the same phylogenetic group" ist.

TÜRKENKLEIBER, *Sitta krueperi*

Einleitung

Vom 16. 4.—30. 4. 1961 war ich mit meiner Frau auf der griechischen Insel Lesbos vor der Küste Kleinasiens, nachdem Watson das dortige Vorkommen entdeckt und Stresemann mitgeteilt hatte. Wir zelteten inmitten des Brutgebiets in einem Kiefernwald und fanden in dieser Zeit neun Bruthöhlen, die täglich beobachtet wurden.

Bei unserer Rückreise nahmen wir befiederte, aber noch nicht flügge Jungvögel mit, die wir nach Aufzucht jahrelang im Käfig und in Volieren halten und in ihrem Verhalten beobachten konnten.

Vorkommen und Habitat

Sitta krueperi ist in Kleinasien verbreitet und auf Koniferenwälder beschränkt. Nach Kumerloeve (1958, 1961) liegt das Schwergewicht der Verbreitung im Taurus, vor allem im Mitteltaurus, sowie in W-Anatolien, doch reicht das Brutgebiet bis zum Kaukasus. Die Kleiber sind dort von 900 m bis zur Baumgrenze, am meisten zwischen 1200 und 1800 m verbreitet und nisten in Waldgebieten von Kiefern, Tannen und Baumwacholdern. In den tieferen Lagen des Taurus fehlt er nach Kumerloeve. In W-Anatolien bewohnt er auch tiefere Lagen, sofern es dort Kiefernwälder gibt.

Dasselbe gilt für die griechische Insel Lesbos. Dort gab es neben den verschiedenen Stadien der Bruten auf 600—700 m Höhe in klimatisch günstigeren Tallagen in 230 bzw. 320 m Höhe Bruten, die 2—3 Wochen früher begonnen worden waren, so daß sich dort Ende April nahezu flügge Junge im Nest befanden, während bei 7 Bruten in den höher gelegenen Gebieten am 30. 4. noch nirgends Junge geschlüpft waren. Aus diesem Befund geht hervor, daß diese Kleiber stark auf klimatische Unterschiede reagieren. Vermutlich erfolgt die Eiablage nach dem Erreichen einer bestimmten Wärmesumme, die in tieferen Lagen wesentlich früher zustandekommt.

Revierverhalten

Das Revier: Diese Art, weitgehend an Kiefern angepaßt, ist abhängig von den wenigen Brutmöglichkeiten. In wirtschaftlich weniger genutzten Gebieten wird *Sitta krueperi* häufiger geeignete Brutbäume finden, die entweder Höhlen aufweisen oder wo die Vögel Höhlen im morschen Holz anfertigen können. In dem Waldgebiet auf der Insel Lesbos war dies nicht der Fall. Alle dürren Äste oder Bäume wurden von professionellen Holzsammlern beseitigt, die Siedlungsdichte der Kleiber war entsprechend gering. Die Reviere wurden an ihren Grenzen, sofern es überhaupt Nachbarn gab, heftig verteidigt. Die Verteidigung beschränkte sich allerdings größtenteils auf Gesänge, und auch in Fällen, wo zwei Gegner kämpften, endete die Auseinandersetzung in mit rascher Frequenz vorgetragenen Gesängen an der Reviergrenze.

Während unseres Aufenthalts erschien ein neues Paar im Gebiet und untersuchte in nächster Nähe unseres Zeltes eine Höhle, die uns zwar nicht sonderlich tauglich erschien, die aber intensiv bearbeitet wurde, wobei das ♂ häufig sang, während das ♀ im Inneren hämmerte. Dieses neu angekommene Brutpaar wurde offenkundig tagelang von keinem der benachbarten Paare entdeckt. Die am nächsten gelegene Bruthöhle war rund 250 m entfernt.

Über die Größe der Reviere lassen sich keine Angaben machen. Die meisten waren wohl überhaupt nicht durch eine markante Grenzlinie getrennt. Später entdeckte ich ein isoliertes kleines Waldgebiet; dessen Form war sehr unregelmäßig, der Baumbestand verschieden dicht; es enthielt außer *Pinus brutia* auch Steineichen. Hier befand sich ein Kleiberpaar, das wahrscheinlich in Hörweite überhaupt keine Nachbarn hatte. Dieses Paar hatten wir zunächst nicht entdeckt, weil es nie durch Gesang auffiel. Die Größe des Wäldchens schätzte ich auf höchstens 3—4 ha, und im Vergleich mit den anderen Brutrevieren war es sicherlich das kleinste.

Bei einem Junge fütternden Brutpaar holten die Altvögel das Futter bis zu rund 200 m Entfernung von der Bruthöhle.

Revierverteidigung: Zwei rivalisierende ♂ landeten in einer Kiefer, die bisher zum Revier des einen gehört hatte. Minutenlang saßen beide auf der Kiefer und waren dabei nur einen halben Meter voneinander entfernt. Dabei nahmen beide eine schwache Drohstellung ein, wobei sie das Kleingefieder etwas sträubten, ohne daß der Schwanz hochgestellt war. Anschließend hüpften sie erregt unter dauerndem Flügelzucken und Übersprung-Klopfen umeinander herum und versuchten, sich anzugreifen. Der bisherige Revierinhaber, der relativ weit von seiner Bruthöhle, in der das ♀ brütete, entfernt war, verließ dann den Baum und flog auf den nächsten, der seiner Bruthöhle zugewandt war; der neu Angekommene flog ihm dorthin nach, worauf jener sofort intensiv angriff, so daß sich beide zu fassen bekamen und auf den Boden herunterfielen. Etwa eine halbe Minute verging, bis sie sich trennten. Daraufhin flog der Altansässige in Richtung seiner Bruthöhle ab.

Die entstandene Grenze verlief von da ab etwa 50 m von der ausgewählten Bruthöhle des Neuankömmlings und etwa 200 m von der Bruthöhle des bisherigen Revierbesitzers

entfernt. Nach diesem „Entscheidungskampf" trafen diese ♂, soweit wir beobachten konnten, tagelang nicht mehr zusammen.

Als das ♂ einmal an der 50 m entfernten Reviergrenze sang, erschien der Herausgeforderte nicht.

Nahrungsverhalten und Vorratssammeln

Diese Kleiber sind, ebenso wie *S. whiteheadi* und *S. villosa*, an Kiefern angepaßt. Auch sie suchen ihre Nahrung bevorzugt auf den Ästen und Zweigen und erhaschen fliegende Insekten im Fluge.

Ein Unterschied liegt in der auf Lesbos wachsenden Kiefernart *Pinus brutia*: Die großen Zapfen sind nicht nur eine Quelle für Samen, sondern gleichzeitig Versteckplätze und Fundorte für Insekten. So suchten die Kleiber regelmäßig bevorzugt die Zapfen ab, um dort außer zurückgebliebenen oder versteckten Samen auch Insekten zu erbeuten.

Altvögel von *Sitta krueperi* sah ich nur wenige Male beim Verstecken von Kiefernsamen. Sie fanden diesen in einem der großen Zapfen mit geöffneten Schuppen, nahmen ihn heraus und suchten anschließend nach einem passenden Versteck. Dabei wählte ein ♀ nun wiederum einen anderen solchen Zapfen aus und versteckte dort den Samen; es tat dies mehrfach. Da es sich nicht um die Zeit der Samenreife handelte, war das Angebot von noch vorhandenen Samen gering.

Frisch ausgeflogene Jungkleiber in der Voliere versteckten schon Samen, sobald sie selbständig fressen konnten. Im Lauf des Spätsommers verstärkte sich dann das Bedürfnis, Samen zu verstecken, und meine Volierenvögel taten dies sehr ausdauernd. Um allzugroße Verluste an Futter zu vermeiden, wurde dieses auch bei dieser Art gemahlen angeboten, so daß sie auf das Verstecken verzichten mußten; doch gab ich periodisch Sonnenblumenkerne, damit sie ihren Verstecktrieb abreagieren konnten. Als ich dies einmal längere Zeit unterlassen hatte, begann ein *S. krueperi*-Kleiber, sich mit dem pulverisierten *Pinus pinea*-Samen den Schnabel zu füllen und die Ladung dann als Ganzes zu verstecken.

Brutverhalten

B r u t h ö h l e : Obwohl *S. krueperi* auf Lesbos an Kiefern angepaßt ist, wählte die Art in Randgebieten auch Höhlen in Laubbäumen aus, wenn von dort aus Kiefern erreichbar waren.

Die Siedlungsdichte war im Untersuchungsgebiet auf Lesbos eindeutig abhängig von der Brutmöglichkeit. Da es in den dortigen Kiefernwaldgebieten, deren Existenz vor allem durch die Harzgewinnung gewährleistet ist, an dürren Bäumen fehlte, hat sich der kleine Kleiber dort weitgehend auf Naturhöhlen teilweise minderwertiger Qualität umgestellt. Von insgesamt neun gefundenen Bruthöhlen befand sich nur eine in einer Höhle, die offenkundig durch den Kleiber selbst hergestellt war, und zwar in einer abseits stehenden dürren Kiefer.

Die Auswahl von nur mäßig geeigneten Höhlen hatte zur Folge, daß der Brutbeginn nicht synchronisiert war. Anfang April waren gleichzeitig Höhlen mit brütenden und

mit legenden Weibchen zu finden sowie Paare, die versuchten, ungeeignete Höhlen durch Bearbeiten zum Nisten brauchbar zu machen; vermutlich waren Mißerfolge vorausgegangen. Ein Gelege befand sich überhaupt nicht in einer eigentlichen Höhle, sondern an einer Stelle, wo sich ein Kiefernstamm in zwei Teile gegabelt hatte. Dort hatten sich jahrelang Teile von Zweigen, Rindenstücke und Kiefernnadeln angehäuft; darin war ein dürftiger Hohlraum entstanden oder durch die Vögel selbst angelegt worden.

Ein Nest befand sich 2 m hoch in einem Baumstumpf mit nach oben gerichteter Öffnung; es fiel dann starken Regenfällen zum Opfer.

Aushacken und Reinigen der Bruthöhle: Bei einem Paar konnte ich die Aktivität bei dieser Tätigkeit am Vormittag des 26. 4. zwischen 9.45 h und 11 h registrieren:

Arbeitsphasen Zeitdauer in Minuten	Austragen durch ♀	Austragen durch ♂
5	14mal	0mal
7	14mal	0mal
5	13mal	0mal
5	13mal	2mal
5	5mal	1mal
5	11mal	2mal
32 Minuten	70mal	5mal

In den Arbeitsphasen wurde meist im Höhleninneren gehackt. Die Aktivitätsphasen wurden laufend unterbrochen; die hier angeführten Angaben der Zeitdauer betreffen jeweils Arbeitsphasen, zwischen denen die Vögel abwesend waren.

Aus dieser Beobachtungsreihe geht hervor, daß die Verhältnisse bei *Sitta krueperi* völlig verschieden sind von denen bei *S. canadensis* (s. S. 130). Die Beteiligung des ♂ hat hier mehr symbolischen Charakter; es fütterte laufend das ♀ und beteiligte sich nur gelegentlich am Hacken und Austragen, wenn das ♀ gerade weggeflogen war. Auffallend war, daß das losgehackte Material weder am Flugloch noch außerhalb weggeworfen wurde, wie bei *S. canadensis* üblich, sondern daß das ♀ jedesmal einen Versteckplatz dafür suchte, entweder hinter Rinde oder zwischen den Schuppen offener Zapfen. Es handelt sich bei *Pinus brutia* um große, etwa 10 cm lange Zapfen. Die Versteckplätze lagen meist am Höhlenbaum, wo das ♂, wenn es ausnahmsweise Material brachte, dieses versteckte, wenn das ♀ an der Höhle beschäftigt war.

Erwähnenswert ist noch ein Zwischenfall mit einer Nacktschnecke von etwa 2 cm Länge, die auf den Eingang der in Arbeit befindlichen Bruthöhle zukroch und so das Einschlüpfen der Kleiber behinderte. Einer berührte die Schnecke zunächst mit der Schnabelspitze und putzte anschließend heftig den Schnabel. Dann ergriff er plötzlich die Schnecke und flog mit ihr mehrere Bäume weit weg, wobei ich nicht sehen konnte, was mit der Schnecke geschah. Nach seiner Rückkehr putzte der Kleiber immer wieder heftig den Schnabel.

Verteidigung der Bruthöhle: Eine Blaumeise, *Parus caeruleus*, flog sehr zielsicher auf eine Kleiber-Bruthöhle zu, die sie wahrscheinlich schon gekannt hatte. 20 cm vor dem Höhleneingang hielt sie sich an der Rinde fest. Im gleichen Augenblick stürzte das Kleiber-♀ aus der Bruthöhle heraus und drohte mit hochgestellten Flügeln und gespreiztem Kleingefieder die Blaumeise an und vertrieb sie. Der Kleiber ging sofort wieder in die Höhle zurück, doch erschien die Blaumeise nochmals in der Nähe, worauf das ♀ sofort wieder herauskam und in Bereitschaft wartete, bis die Blaumeise wieder verschwand.

Dies ist die einzige Beobachtung, bei der ich den Kleiber in dieser extremen Drohstellung sah.

Nest: Den Bau eines Nests konnten wir leider nicht beobachten. Nach Beginn des Brütens wird gelegentlich noch Nistmaterial eingetragen.

Bei einem Brutpaar kam das ♂ mit einem Schnabel voll von bastartigen Holzfasern und warf alles von außen in die Bruthöhle, während das ♀ ausgeflogen war. Bei einer nächsten Brutpause des ♀ kam das ♂ mit halmartigen Baustoffen und bemühte sich vergebens, diese durch das Flugloch zu befördern. Das Material war sperrig, und nach mehrmaligen vergeblichen Versuchen steckte das ♂ dieses neben dem Flugloch unter ein Rindenstück und hämmerte es dort fest. Das zurückkehrende ♀ schlüpfte zunächst ein, entdeckte jedoch später vom Flugloch aus dieses Material unter der Rinde und brachte es dann in zwei Teilen durch das Flugloch, bevor es zur Brutpause abflog. Späterhin entdeckte es außerhalb des Fluglochs eine Feder, ergriff diese und zog sie nach innen.

Ein Nest, dessen Höhleneingang nach oben gerichtet war und das nach Regengüssen durchnäßt und verlassen worden war, bestand zum größten Teil aus den Flügeln der Kiefernsamen von *Pinus brutia* (rund 2,5 cm lang, 1 cm breit), einem einzigen kleinen Stückchen Moos, feinsten Bastfäserchen für die Innenauskleidung, dazu noch Schafwolle und einer Feder.

Ein anderes Nest, in dem Junge gefüttert wurden, war voll größerer weißer Federn; es konnte nicht genauer auf seine Bestandteile untersucht werden.

Brüten: Am 16. 4. 1961 fand ich ein Nest in einer wahrscheinlich vom Mittelspecht, *Picoides medius*, geschlagenen, aber unvollendeten Bruthöhle in einer Edelkastanie nahe dem Kiefernwald. Der Kleiber brütete auf 6 vom Flugloch aus sichtbaren Eiern.

Über die Brutphasen, Brutpausen und Fütterungen des ♀ durch das ♂ s. Tab. 7.

Am 30. 4. waren die Jungen noch nicht geschlüpft. Die Brutdauer beträgt also, wie bei anderen *Sitta*-Arten, mindestens 15 Tage. Die Bebrütungszeit im Tagesverlauf betrug nach Tab. 7 durchschnittlich mehr als 80 % der Zeit, abgesehen von einem nur kurzfristig beobachteten Paar.

Diese Werte sind im Vergleich zu *S. europaea* auffallend hoch; dagegen ist die wechselvolle Zahl der Futterübergaben auch bei anderen Arten festgestellt worden. Im Gegensatz zu *S. whiteheadi* waren bei der Übergabe von beiden Partnern fast immer Laut-

T a b e l l e 7 : *Sitta krueperi* — Brutrhythmus und Fütterung des ♀ durch das ♂ (im Brutgebiet)

Datum 1961	Beob.-Dauer in Min.	Beob.-Beginn	Brut-dauer in Min.	Brut-leistung	Brutdauer Max.—Min. in Min.		Pausen in Min.		Fütte-rungen durch ♂	Ergebnis
	Paar I:									
17. 4.	120	13.03h	100	83 %	49	5	20	(17 %)	8	Brüten: 86,3 %
18. 4.	132	14.50h	118	89 %	58	54	14	(11 %)	1	Pausen: 13,7 %
20. 4.	210	8.02h	183	87 %	51	34	27	(13 %)	0	Fütterungen: 10 in 473 Min.
28. 4.	86	13.10h	72	84 %	25	2	14	(16 %)	1	= 1 Fütterung je 47 Min. Brut
	548 9 Std. 8 Min.		473				75		10	
	Paar II:									
16. 4.	63	11.48h	44	70 %	44	—	19	(30 %)	3	Brüten: 82,4 %
18. 4.	150	9.30h	118	79 %	31	15	32	(21 %)	4	Pausen: 17,6 %
21. 4.	61	8.30h	50	81 %	33	7	11	(19 %)	2	Fütterungen: 30 in 357 Min.
25. 4.	41	8.20h	40	97 %	21	11	1	(2 %)	11	= 1 Fütterung je 12 Min. Brut
26. 4.	37	14.12h	35	95 %	31	—	2	(5 %)	6	
30. 4.	81	10.10h	70	86 %	34	31	11	(14 %)	4	
	433 7 Std. 13 Min.		357				76		30	
	Paar III:									
19. 4.	180	10.43h	135	75 %	31	6	45	(25 %)	3	Brüten: 75 % Pausen: 25 % Fütterungen: 3 in 135 Min. = 1 Fütterung je 45 Min. Brut

äußerungen zu hören, meist das sehr häufig geäußerte „doid"; manchmal hat das ♂ gerätscht. In den Brutpausen erhielten die ♀ neben der selbst erbeuteten Nahrung laufend Futter vom ♂. Die Fütterung in der Bruthöhle hatte demgegenüber oft mehr symbolischen Charakter; allerdings waren die einzelnen Portionen an der Bruthöhle größer, da die Nahrung gebündelt wurde, während in der Pause jedes erbeutete Insekt einzeln übergeben wurde.

Jungenfütterung: Die Fütterung der Jungen konnten wir nur bei zwei Bruten in 230 und 320 m Meereshöhe beobachten. Es war sehr warm nach nächtlichem Regen. Beim ersten Paar, dessen Nestlinge etwa 22 Tage alt waren, wurde von 9.40—11.40 Uhr beobachtet. Beide Altvögel fütterten in je einer halben Stunde 22, 18, 19 und 20mal; damit erfolgte je eine Fütterung in 1,5 Minuten. In dieser Zeit wurde 4, 7, 5 und 2mal Kot ausgetragen. Die Altvögel suchten die Nahrung häufig auf dem Boden; dabei flogen sie den Stamm der Kiefern an, kletterten abwärts und hüpften dann rings um den Stamm am Boden.

Bei dem zweiten Paar, dessen Nestlinge etwa 18tägig waren, haben wir 3¹/₂ Stunden beobachtet. Es wurde in je einer halben Stunde 14, 11, 19, 19, 9, 16 und 18mal gefüttert; je eine Fütterung erfolgte in zwei Minuten. Kot wurde 4, 2, 4, 2, 0, 4 und 3mal beseitigt. Der Kot wurde, soweit erkennbar, auf Ästen abgelegt, einmal auf einem Zapfen. Als Nahrung wurde ein weißflügeliger Tagfalter erkannt, einmal wurde ein Insekt fliegend erbeutet.

Entwicklung der Jungvögel

Nach Gefangenschaftsbeobachtungen melden die ausgeflogenen Jungvögel ihren Standort mit Rufen, die angeboren sein müssen, denn sie können nicht vorher gehört worden sein.

Die Jungvögel saßen in den ersten 7 Tagen nach dem Ausfliegen stets beisammen; in den letzten Tagen dieser Periode haben sie nach der Fütterung häufig einen Ortswechsel vorgenommen, indem sie einen Rundflug machten und sich dann an einem neuen Platz wieder zusammensammelten.

Am 8. Tag nach dem Ausfliegen begann dann ziemlich unvermittelt das Neugierverhalten. Die Jungvögel trennten sich und untersuchten alles in ihrer Umgebung; sie wechselten nun fortgesetzt den Sitzplatz. Wie auch andere Arten untersuchten sie bei diesem Reifen des Neugierverhaltens unter anderem auch erstmals ihre Zehen. Sie hackten, wie auf alle anderen Objekte, darauf, worauf sie dann deutliche Schmerzreaktionen zeigten und sehr rasch lernten, dies zu unterlassen.

An demselben Tag trugen sie erstmals Nahrung im Schnabel und suchten dabei überall auf ihrer Unterlage herum, zweifellos nach einem Spalt oder Widerlager. Schon am folgenden (9.) Tag verzehrten sie erstmals selbständig Ameisenpuppen.

Die Jungvögel von *S. krueperi* tragen als einzige mir bisher bekannt gewordene Kleiberart ein Jugendkleid, das sich deutlich vom Alterskleid unterscheidet (Löhrl 1962).

Erst zwei Monate nach dem Ausfliegen begann die Mauser, und 6 Wochen später trugen sie das Kleid der Erwachsenen.

Während dieser ganzen Zeit hielten die Jungkleiber friedlich zusammen. Sie konnten dabei zu dritt gleichzeitig an einem eingeklemmten Pinienkern fressen.

Ende September kamen sie in die Freivoliere; in dieser Zeit haben sie sich erstmals gelegentlich angedroht.

Hier zeigte sich auch das Verhalten gegenüber anderen Vogelarten, die sich auf die Freilandvoliere setzten. Wenn sich etwa eine Amsel, *Turdus merula*, dort niederließ, wechselte der übliche Stimmfühlungslaut „doid" auffallend, also bei der geringsten Erregung, in den Rätsch-Laut, was zeigte, daß dieser Laut tatsächlich ein leichtes Erregungsstadium anzeigt.



Abb. 31: Türkenkleiber in der Voliere.

Leider handelte es sich bei den Jungvögeln ausschließlich um Weibchen. Ich konnte nur einmal, als eines Bast in eine Bruthöhle eintrug, eine angedeutete Balz erkennen; dabei zeigte der Vogel Flügelzittern, stieß hohe Laute aus und pendelte dazwischen mehrfach mit nach unten gehaltenem Kopf, also Demonstration der schwarzen Kopfplatte, wie wir dies von *S. carolinensis* kennen.

Die *krueperi*-Kleiber haben nur sehr selten im Gefäß gebadet, jedoch sofort Badebewegungen ausgeführt, wenn es regnete. Sie setzten sich — auch in teilweise überdachten Volieren — in den Regen, lockerten ihr Gefieder und schüttelten die Flügel.

Lautäußerungen

Den Gesang dieser Art hat Vielliard (1978, S. 35) in mehreren Variationen im Spektrogramm dargestellt. Ich habe den Gesang häufig im Zusammenhang mit der Anwesenheit eines Rivalen gehört. Eine Strophe des rollenden Gesangs dauerte meist 4—5

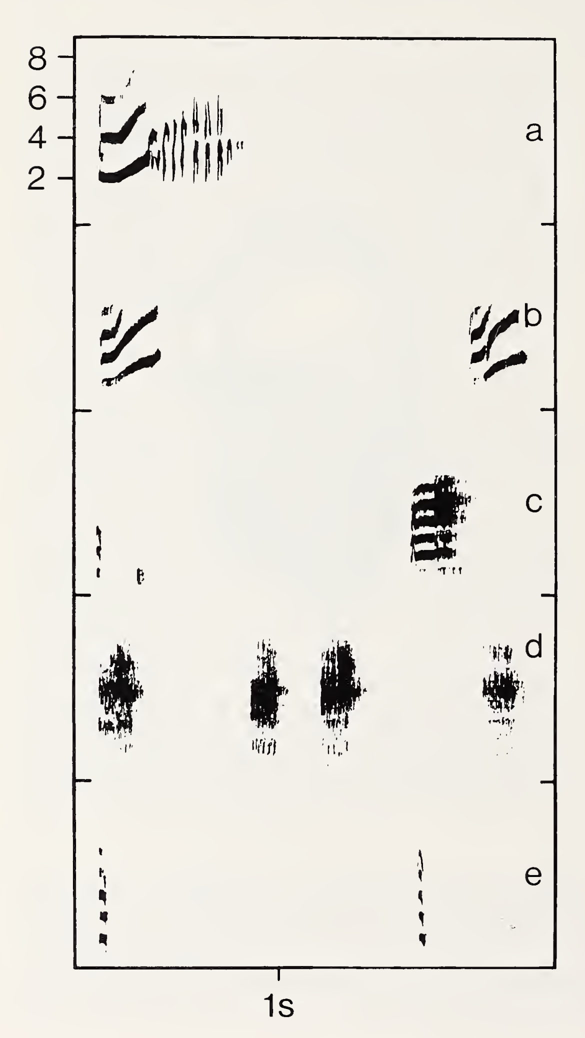


Abb. 32: Lautäußerungen von *Sitta krueperi*:

a Standortlaut bzw. Bettelruf der ausgeflogenen Jungen. Es handelt sich um einen Doppelruf, der aus dem späteren verstärkten Stimmführungslaut „doid" und aus dem rauheren späteren Erregungslaut besteht und mit dem Doppelruf junger *S. whiteheadi* vergleichbar ist. Diese Standortlaute sind angeboren, da sie nicht von einem Vorbild erlernt werden können (Löhrl 1963).

b Verstärkter Stimmfühlungslaut, die häufigste Lautäußerung von *S. krueperi*, den z. B. das ♀ bringt, wenn es die Bruthöhle verläßt, ohne daß das ♂ anwesend ist.

c Einzelner Erregungsruf (Rätschen).

d Gereihte Erregungsrufe, die in ihrem Klang an entsprechende Rufe von *S. whiteheadi*, *cashmirensis*, *neumayer* und *tephronota* erinnern.

e Stimmfühlungslaut bei gemeinsamer Futtersuche des Paares.

Sekunden, bei hoher Erregung 7—8 Sekunden. In einer Minute wurden 8—13 Strophen gesungen, bei längerer Dauer manchmal in 5 Minuten 52 Strophen.

Als ein ♂ einen Rivalen hoch über den Bäumen verfolgt hatte, sang es nach der Rückkehr in 2 Minuten je 12 Strophen. Vorher hatte dieser Vogel nicht gesungen.

Während der Höhlenarbeit des ♀ pflegen die ♂ mit geringer Intensität zu singen. An einer von den Kleibern neu entdeckten, potentiellen Bruthöhle sang das ♂ allerdings ebenso intensiv wie in Gegenwart von Rivalen. Ich stoppte Strophenlängen von 7 Sekunden und 10 Strophen in der Minute.

Der Gesang konnte sich von rasch aneinandergereihten Einzellauten, die nicht zählbar waren, über ein langsameres Aneinanderfügen derselben Laute, jedoch zählbar, bis zu noch mehr gedehnten Lauten, die ohne Schwierigkeiten gezählt werden konnten, langsam beruhigen. Auch verlangsamte Strophen, die aus zählbaren Einzellauten bestanden, konnten 3—8mal in derselben Weise wiederholt werden. Diese Gesangsstrophen waren meist 3—4 Sekunden lang und bestanden aus 15—20 Einzellauten. Es war sehr auffallend, daß das Männchen eines Paares, welches in einem völlig isolierten Wäldchen nistete, nur sehr selten sang. Die Gesänge waren oft nur halb so lang wie eine einzige normale Strophe. Auch die Lautstärke war deutlich geringer. Offenkundig fehlte diesem ♂ die Anregung durch Rivalen.

Die am meisten auffallenden Rufe bestehen aus dem allgemein als „doid" beschriebenen Laut, der schon den Entdecker dieses Vogels, Krueper, an den Ruf des Kanarienvogels erinnerte (Abb. 32b). Dieser Ruf, den man als Stimmfühlungslaut bezeichnen könnte, wird sehr häufig ohne besonderen Anlaß gebracht.

Der zweite auffallende Ruf ist das Rätschen, „schrä", das deutlich an den Ruf bei *S. whiteheadi* erinnert. Dieser Ruf scheint eine, wenn auch geringe, Erregung auszudrücken. Er ertönt vor allem, wenn ein Paarpartner den anderen sucht (Abb. 32c).

Verglichen mit *S. whiteheadi* ist *S. krueperi* deutlich ruffreudiger. Bei jeder Ablösung hört man das „doid" nicht nur vom ♂, sondern auch vom ♀. Die gegenseitigen Rufe können allerdings gelegentlich verschieden sein. Das ♂ kann „schrä" rufen, und das ♀ antwortet an der Höhle mit „doid". Das „schrä" ist häufiger zu hören als bei *S. whiteheadi* und entsprechend laut. Auch ist dieser „schrä"-Laut im Gegensatz zu *S. whiteheadi* selten in ganzer Länge zu hören, sondern meist mehrmals hintereinander in etwa halber Länge (Abb. 32d).

Auch dieser mehrmals hörbare „schrä"-Ruf ist deutlich unterscheidbar von den bei größerer Erregung zu hörenden gereihten Schimpflauten, die aus sehr kurzen „schrä"-Lauten bestehen.

KANADAKLEIBER, *Sitta canadensis*

Einleitung

Vom 14. 4. bis 24. 5. 1957 habe ich in New Hampshire in einem in seiner Zusammensetzung natürlichen Waldgebiet den Brutverlauf von *Sitta canadensis* beobachtet und anschließend einen Jungvogel handaufgezogen und mehrere Jahre lang im Zimmer und in der Voliere gehalten (Abb. 33).

Vorkommen und Habitat

Sitta canadensis bewohnt weite Gebiete in Kanada und den USA, im W vom südlichen Alaska bis nach Kalifornien, im O von Neufundland bis Tennessee. In den südlicheren Gegenden brütet dieser Kleiber vor allem in höher gelegenen Waldgebieten. Als Wintergast geht er weit nach Süden und in tiefere Lagen. Dieser Kleiber bewohnt vor allem Nadel- und Mischwald.

Bewegungsweisen

Klettern: Die Methode des Kletterns ist bei allen Kleiberarten mit Ausnahme der Felsenkleiber weitgehend gleichartig. Schwierigkeiten beim Klettern an manchen Koni-



Abb. 33: Handaufgezogener Kanadakleiber.

ferenstämmen fielen bei diesem Kleiber nicht auf, da er ein Mischwaldgebiet bewohnte und unter den Koniferen vor allem die Hemlocktanne eine wichtige Rolle spielte, deren Rinde zum Klettern besser geeignet ist als die mancher *Pinus*-Arten. Ich konnte keinen Unterschied feststellen in der Bevorzugung der Stämme, dickeren Äste oder dünneren Zweige.

Fliegen: Auch die Fluggewandtheit dieses Kleibers entsprach der von anderen kleinen Kleiberarten.

Aktivität: Die Aktivität von *S. canadensis* war auffallend groß. Ich habe bei dieser Art viel weniger Ruhepausen beobachtet als bei anderen. Auch bei der Haltung im Zimmer übertraf die Geschäftigkeit von *S. canadensis* die aller gleichzeitig mit ihm gehaltenen Kleiber, z. B. *S. carolinensis*, *castanea*, *europaea* und *whiteheadi*.

Flügelzucken: Wenn *S. canadensis* erregt war, zeigte sich dies sofort am Flügelzucken, das ich auch bei Revierkämpfen sah.

Soziales Verhalten — gemeinsame Wanderungen

Im Brutgebiet sah ich diese Kleiber nur zu zweit, also gepaart, oder einzeln. Es ist jedoch bekannt, daß diese Kleiber im Herbst in großer Zahl gemeinsam auftreten können und auch gemeinschaftlich wandern. Eine eindrucksvolle Schilderung großer Mengen von *S. canadensis*-Kleibern während der Rast auf dem Zuge gibt W. Dutcher (1906, in Bent 1948), wonach diese Kleiber offenkundig nach nächtlichem Zuge an der Küste ankamen und nicht nur sämtliche Bäume und Büsche, sondern auch Gebäude nach Nahrung absuchten, ja selbst durch offene Türen und Fenster in Gebäude einflogen.

Sitta canadensis wäre danach wohl die einzige Kleiberart, die bei Nacht ziehen kann und sich an den Rastplätzen staut.

Im Gegensatz zu *S. pygmaea* übernachtet das Brutpaar nicht gemeinsam in der fertigen Höhle, sondern ebenso wie bei *S. whiteheadi* nur das Weibchen.

Während bei *Sitta pygmaea* und *S. pusilla* Dreiergruppen ("threesoms") beobachtet wurden (Norris 1958), fehlen derartige Beobachtungen beim Kanadakleiber. Ein alleinstehendes Männchen, das ich einige Wochen lang beobachten konnte, hat sich nicht dem benachbarten Brutpaar angeschlossen, sondern hat sein eigenes Revier verteidigt und allein eine Bruthöhle ausgehackt.

Die handaufgezogenen Jungvögel sitzen in den ersten Tagen nach dem Ausfliegen auf Körperkontakt.

Da nach Bent (1948) diese Kleiberart auch in den Brutgebieten überwintern kann, nach Williamson et al. (1965) selbst noch in Alaska, wäre es möglich, daß Brutpaare seßhaft sind; doch liegen darüber keine Beobachtungen vor.

Allerdings handelt es sich bei wandernden *S. canadensis* nicht nur um Jungvögel. Murray (1966) hat an der Atlantikküste 665 ziehende *S. canadensis* gefangen, von denen 190 = 28,6 % Altvögel waren und zwar 93 ♂ und 97 ♀. Demnach bestehen die Popula-

tionen dieses Kleibers ohne Rücksicht auf das Alter und Geschlecht aus Ziehern und Nicht-Ziehern.

Ähnliche Verhältnisse bestehen bei einer Reihe von Arten (Berthold 1984). Beim europäischen Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*, konnte eine genetische Programmierung der ziehenden und nichtziehenden Individuen experimentell bestätigt werden (Biebach 1983).

Möglicherweise als Anpassung an das Zugverhalten und den frühzeitigen Abzug vieler *S. canadensis* beginnt und endet die Jugendmauser auffallend früh.

Revier und Revierverhalten

Das Habitat bestand in New Hampshire aus Mischwald, wobei die Hemlocktanne, *Tsuga canadensis*, unter den Koniferen am häufigsten war. Im Gebiet befanden sich Mitte April nur wenige Brutpaare, deren Reviere weit auseinander lagen. Während diese Paare schon mit dem Herstellen von Bruthöhlen beschäftigt waren, erschienen Anfang Mai weitere Vögel dieser Art, und dies führte bis Mitte Mai zunehmend zu Revierkämpfen. Wahrscheinlich handelte es sich bei diesen Neuankömmlingen um Rückkehrer, die in südlicheren Gebieten überwintert hatten, während die vorhandenen Brutpaare vielleicht seßhaft geblieben waren. Erst Ende Mai schienen alle Reviere besetzt, und ich konnte bis zu vier rufende Vögel in verschiedenen Richtungen hören.

Um die Größe der Territorien festzustellen, sollten Untersuchungen nicht vor Ende Mai durchgeführt werden; sie wären nicht schwierig, da diese Kleiber sofort reagieren, wenn ihre Rufe vom Tonband abgespielt werden.

Drohen und Kampfverhalten

Mit dem solitären ♂ führte das ♂ des Paares, das ich bevorzugt beobachtete, täglich oft länger dauernde Kämpfe an der Reviergrenze durch. Dadurch ergab sich die Möglichkeit, die Drohstellung und den Kampfverlauf zu beobachten.

Häufigkeit und Dauer solcher Revierkämpfe hingen zweifellos damit zusammen, daß die Brutpaare nicht gleichzeitig im Brutgebiet eintrafen.

Sobald sich die Vögel an der Reviergrenze näher kamen, zeigten beide die Drohstellung, die anders ist als bei anderen kleinen Kleiberarten; diese Stellung war auch nicht abhängig vom Kampferfolg, sondern blieb fast immer gleich. Besonders auffallend waren neben dem hochgestellten Schwanz und den hängenden Flügeln die hochgestellten Federn auf dem Kopf, die ich bei keiner anderen Kleiberart in dieser Form gesehen habe. Bei starker Annäherung der beiden wird dann noch zusätzlich der Hals schräg nach oben gestreckt (Abb. 57).

Beide Kontrahenten klopften nun, wie wohl alle Kleiberarten, erregt auf die Unterlage und versuchten dazwischen sehr rasche Angriffe auf den anderen, die immer dank gewandter Ausweichmanöver des anderen erfolglos blieben. Bei den Angriffen ertönte zusätzlich ein spezieller Droh- oder Angriffslaut.

Typisches Nest des Felsenkleibers (Jugoslawien). Bei dem rechts oberhalb des Fluglochs zu sehenden Fleck handelt es sich um die eingemauerten Flügeldecken eines Käfers (s. Seite 161).

Weißwangenkleiber, *Sitta leucopsis*, aus Afghanistan (s. Seite 134).

Während ich bei den täglichen Kämpfen nie ein gesträubtes Kleingefieder gesehen habe, hat Kilham (1973) eine entsprechende Kampfstellung mit leicht gesträubtem Rückengefieder abgebildet. Diese Darstellung geht wohl auf seine Beobachtungen in der Voliere zurück.

In kurzen Pausen hörte man von allen Partnern, auch von den begleitenden Weibchen, heftige Schimpflaut-Reihen. Ähnliches gilt auch für *S. europaea*.

Wenn sich die Kämpfer getrennt hatten, ertönte von beiden stets der Trillergesang, der fast nur auf solche Situationen beschränkt war. Als mein zahmes Männchen erschrak, weil ein *S. carolinensis* es unvermutet abwehrte, hob es seine Flügel halb vom Körper ab, sträubte das Kopfgefieder und sperrte den Schnabel zu einem Drohsperren auf.

Das Drohen mit erhobenem Schwanz zeigen diese Kleiber auch schon bei geringfügigen Anlässen. Wenn das Männchen sein Weibchen beim Aushacken der Höhle ablösen wollte und nach mehreren Versuchen noch immer abgewiesen wurde, ist es in Drohstellung und mit dem Drohlaut auf die Bruthöhle zugeflogen und hat das Weibchen so zum Verlassen gezwungen. Dabei gab es deutliche Abstufungen, was die Höhe des Schwanzes betraf. War er nur wenig über seine Normallage erhoben, so entsprach dies einer schwachen Drohung, der das Weibchen nicht sofort nachgab. Je höher der Schwanz aufgerichtet wurde, desto stärker wirkte diese Drohgeste.

Ernährungsverhalten

Diese Kleiber suchten ihre Nahrung sowohl an den Stämmen und dicken Ästen wie an dünnen Zweigen. An den noch kühlen ersten Apriltagen haben sie vor allem die Zäpfchen der Hemlocktanne, *Tsuga canadensis*, mit großer Gewandtheit abgebrochen, hinter Rinde gesteckt und dann die Samen herausgeholt. Eine große Zahl solcher Zäpfchen war an Bäumen mit grober Rinde zu finden. An warmen Tagen und während der Arbeit an der Bruthöhle suchten die Kleiber ihre Nahrung vor allem am Stamm und an dicken Ästen; von dort aus fingen sie sehr häufig fliegende Insekten.

Eine Nahrungskonkurrenz mit anderen Kleiberarten besteht in der Brutzeit nicht (Lack 1971). Auch außerhalb der Brutzeit, vor allem im Winterquartier dieser Art, entsteht nach Stallcup (1968) keine Konkurrenz trotz gleicher Größe mit *S. pygmaea*, da diese ihre Nahrung vor allem in den benadelten Zweigen suchen.

V o r r a t s s a m m e l n : Der handaufgezogene *S. canadensis* war der eifrigste Vorratssammler unter allen von mir gehaltenen Kleibern. Während die übrigen Arten nach längerer Gewöhnung an ein gleichbleibend reichliches Samenangebot die Versteckaktivität auf den frühen Morgen beschränkten, hat diese beim Kanadakleiber auch tagsüber nicht nachgelassen.

Zweifellos versteckt dieser Kleiber in seinem Revier vor allem die Samen der verschiedenen Koniferenarten. Kilham (1975) hat ihn beim Sammeln von Hemlock-Samen beobachtet. Daraus geht hervor, daß die Samenreife und damit die Sammelaktivität an trockenen Wintertagen stattfindet. Die Samen werden entweder den kleinen Zapfen entnommen oder vom Boden aufgelesen. Man kann daraus schließen, daß die Zapfen wäh-

rend der Haupternte nicht abgebrochen werden, sondern nur im Frühjahr, wenn nur noch wenige Samen darin enthalten sind.

Brutverhalten

Verteidigung der Bruthöhle: Die Bruthöhle wird schon, wenn die Kleiber mit dem Bau beginnen, gegenüber allen potentiellen Konkurrenten verteidigt. Vor allem Baumläufer und Meisen werden stets aus der Umgebung des Brutbaums verjagt. Wenn sich Spechte oder Blauhäher näherten, hörte man zunächst Erregungsrufe der Kleiber; bei drohender Annäherung eines Spechts hat das Kleibermännchen auch Rammstöße ausgeführt. Auch ein Kletterwaldsänger, *Mniotilta varia*, wurde stets verjagt, obwohl er kein Höhlenkonkurrent ist, sich jedoch an Baumstämmen und Zweigen ähnlich wie die Kleiber kletternd bewegt. Daß sich diese kleinen Kleiber auch nicht vor Menschen fürchten, habe ich erlebt, als ich den Brutbaum bestieg, während sie Junge hatten. Das ♂ stieß wiederholt auf mich und berührte mich einmal auf dem Kopf. Beide Vögel ließen Erregungsrufe hören und saßen immer wieder in nächster Nähe von mir.

Bau der Bruthöhle: An drei aufeinanderfolgenden Tagen habe ich das Ausmeißeln der Bruthöhle 4 Stunden 49 Minuten lang beobachtet. Das ♂ hat in dieser Zeit 83 Minuten, das ♀ 133 Minuten gearbeitet. Die Dauer der Arbeitsphase betrug beim ♂ an diesen drei Tagen durchschnittlich 6,8—7,2 und 6,5 Minuten, beim ♀ 12,2—14,7 und 13,3 Minuten. Dabei wurden die niedrigen Werte in den Mittagsstunden, der höhere am Vormittag erreicht.

An einer anderen Bruthöhle habe ich 12 Stunden, von 6.00—18.00 Uhr, ohne Unterbrechung durchbeobachtet. Wetter an diesem Tag: Himmel zunächst bedeckt, warm, ab 10.00 Uhr sonnig, heiß. Beginn des Hackens 18 Minuten nach 6.00 Uhr, Ende 18 Minuten vor 18.00 Uhr.

Beob.-Zeit in Min.	Arbeitszeit des ♂ in Min.			Arbeitszeit des ♀ in Min.			Auswerfen v. Spänen u. Holzmulm		Pausen in Min.
	zus.	durchschnittl.	Arbeitsleistung	zus.	durchschnittl.	Arbeitsleistung	♂	♀	♂ + ♀
720	260	13,6	40 %	383	20,1	60 %	203 mal	241 mal	41

Bemerkenswert erscheint, daß beide Partner dieses Paares von 7.32—16.18 Uhr abwechselnd ohne jede Unterbrechung gearbeitet haben.

Das nicht gepaarte Männchen benötigte für die Fertigstellung seiner Bruthöhle 10—11 Tage. Bei einem Ansitz von 63 Minuten war dieses ♂ 39 Minuten mit dem Höhlenbau beschäftigt.

Bei Brutpaaren dürfte die Bauzeit etwa 8—9 Tage betragen, doch ist es wahrscheinlich, daß die Härte des Holzes einen Einfluß auf die Dauer hat.

Nestbau: Shaw jr. (1916, in Bent 1948) beschreibt die Zusammensetzung eines Nestes in einer künstlichen Bruthöhle. Dort bestand das Nest ausschließlich aus Rindenstreifen von *Juniperus virginiana*; das ♂ hat diese, ohne einzuschlüpfen, durch das Flugloch geworfen, wie das auch bei den ♂ anderer Arten geschieht. Dawson (1923, in Bent 1948) bestätigt gleichfalls, daß das Nest ausschließlich aus Rinde und weichem

Gras, also Pflanzenstoffen, besteht: "Without hair of any sort". Andererseits hat das Brutpaar, das in der Voliere von Kilham (1975) ein Nest gebaut hat, Tierhaare des Waldmurmeltiers verwendet.

Verschmieren von Harz: Shaw jr. (1916, in Bent 1948) stellte weiterhin fest, daß das Verreiben von Harz zunehmend während der ganzen Brutperiode fortgeführt wird. Dasselbe geht aus einer Mitteilung von Burleigh (1921, in Bent 1948) hervor, wonach Harz gebraucht wird, bis die Jungen ausfliegen. Das Verschmieren von Harz geht demnach so lange wie bei *S. europaea* das Mauern.

Die von mir kontrollierte Bruthöhle enthielt am 1. 5. schon ein Nest, jedoch war noch kein Harz verwendet worden. Am 3. 5. sah ich erstmals Harz am unteren Fluglochrand, und dort war bereits eine kleine Feder hängengeblieben. Am 4. 5. war der erste Brüte-Tag, und im Lauf des Nachmittags brachte das ♂ wiederholt Harz, das es als kugelförmige Gebilde in der Schnabelspitze trug.

Der Beginn des Harz-Verschmierens lag in diesem Fall also eindeutig erst nach Beginn der Eiablage und nach dem Ende des Nestbaus, obwohl in der Übergangszeit am 4. 5. das ♂ einmal Nistmaterial brachte und dem ♀ übergab.

Das Harz wird nach meinen Beobachtungen mit der Schnabelspitze durch Wischbewegungen ausgebreitet. Dies ist insofern bemerkenswert, als die eurasischen Kleiber, die mit Erde das Flugloch verengen, dieses Material durch Klopfen verteilen und niemals wischen.

Beim Klippenkleiber kam jedoch beides vor: Erde wurde stets durch Klopfen gehärtet, aber beim Auftragen von feuchtem Lehm hat der Vogel diesen bisweilen auch durch Hin- und Herstreichen mit dem Schnabel geglättet.

Aus einer Schilderung von Brewster (1938, in Bent 1948) geht hervor, daß sich nach Fertigstellung des Nests von *S. canadensis* auch das ♀ am Herbeitragen von Harz beteiligen kann.

Das Arbeiten mit Harz steht demnach offenkundig im Dienste eines Schutzes der Brut und wird während der Brüte- und Jungenaufzuchtszeit laufend verstärkt und auf den ganzen Fluglochrand ausgedehnt. Rand (1959, 1972) weist auf die in Eurasien verbreitete Methode mehrerer Kleiberarten hin, im Inneren der Höhle Spalten zu verschließen und das Flugloch zu reduzieren, und betrachtet das Verhalten von *S. canadensis* wie auch das Schnabelwischen mit Insekten bei *S. carolinensis* im Zusammenhang mit dem Verhaltensinventar der eurasischen Kleiber, glaubt jedoch, "we see nonfunctional, evolutionary relicts or frills", oder, an anderer Stelle, "this plastering serves no usefull purpose". Der Zusammenhang mit den Verhaltensweisen einiger eurasischer Kleiberarten besteht ohne Zweifel, doch ist die Annahme, diese Verhaltensweisen seien "nonfunctional", nicht zutreffend. Nachdem Kilham (1972) festgestellt hat, daß an dem Harz von *S. canadensis* sogar ein Vogel dieser Art tödlich verunglückte, kann man annehmen, daß dieses Harz-Verschmieren eine große Rolle spielt zum Schutz der Kleiberbrut. Diese Schutzwirkung muß größer sein als das Risiko für die Art, sonst hätte die Selektion diese Verhaltensweise ausgemerzt. Nach Feststellung Kilham's werden die Jungen vor

dem Ausfliegen vor der Berührung mit dem Harz geschützt: "the floor of the passage way is covered with litter".

Daß andere Arten, die als nahe verwandt galten, wie *S. whiteheadi*, *yunnanensis*, *villosa* und *krueperi* kein Harz verwenden, ist neben zahlreichen anderen Kriterien ein Hinweis darauf, daß diese Arten nicht als Subspezies von *S. canadensis* zu betrachten sind.

K o p u l a t i o n : Kilham (1973) beschreibt eine Kopulation aus dem Freileben, wobei das ♂ auf einem horizontalen Ast Flügelzittern zeigte und dann die bei Kopulationen üblichen „fiu fiu fiu"-Laute ertönen ließ. Das ♀, das gerade an der Nisthöhle arbeitete, flog zu ihm hin und anschließend folgte eine Kopulation. In diesem Fall war das Männchen der einladende Partner, was wahrscheinlich als Ausnahme betrachtet werden kann.

Andere Kopulationen, die Kilham in der Voliere beobachtete, erfolgten nach einer heftigen Hetzjagd durch das Männchen, wobei dann das erschöpfte Weibchen die Federn sträubte und begattet wurde. Eine eher „normale" Kopulation, die Kilham mitteilt, beruht auf einer Beobachtung von Kiriline: Das ♀ forderte dabei auf, mit vorgestrecktem Kopf und Schnabel, gespreiztem Schwanz und vibrierend ausgebreiteten Flügeln. Das Männchen vibrierte gleichfalls und begattete das Weibchen unter gleichzeitigem Flügelzittern.

Mein im Zimmer gehaltenes *S. canadensis*-Männchen hat in Ermangelung eines artgleichen Weibchens im Alter von einem Jahr mit einem *S. carolinensis*-Weibchen wiederholt kopuliert. Dabei ertönten zunächst die „fiu fiu"-Paarungslaute, und zwar von beiden Partnern, ohne daß sich ein Unterschied feststellen ließ. Das Männchen hielt den Kopf nach unten geneigt, vibrierte mit den Flügeln und pendelte, jedoch nicht mit gleichmäßigem Ausschlag, sondern mit verstärktem Ausschlag nach der dem Weibchen abgewandten Seite. Er bewegte sich dann in steifer Haltung seitlich gehend auf das *carolinensis*-♀ zu und kopulierte. Das ganze wiederholte sich, wenn das ♀ weiterhin zur Paarung aufforderte.

Diese Zeremonie lief wiederholt in völlig gleichartiger Weise ab und dürfte eine ungestörte Kopulation dargestellt haben. Die berichteten Kopulationen nach vorhergehendem Verfolgungsflug könnten eine Eigenart von *S. canadensis* sein, denn ich sah Entsprechendes bei *S. europaea* nie.

B r ü t e n : Etwa gleichzeitig mit dem Beginn der Eiablage beginnen die Weibchen zum mindesten einiger Kleiberarten mit dem Ruf der ausgeflogenen Jungen zu betteln und werden dann vom Männchen während der gemeinsamen Nahrungssuche laufend gefüttert.

Wenn das Weibchen späterhin brütet, wird es fast regelmäßig zu den Brutpausen vom ♂ abgeholt und meist dabei auch gefüttert. Kurz nach dem Ende solcher Brutpausen erscheinen die Männchen öfters an der Bruthöhle und füttern dann das Weibchen vom Flugloch aus, ohne daß dieses zu einer erneuten Pause herauskommt.

Bei *S. canadensis* habe ich an zwei Bruthöhlen in 5 Etappen insgesamt 9 Stunden und 15 Minuten beobachtet. In diesen 555 Minuten brachte das ♂ 8mal Futter mit anschließender Brutpause und 6mal, ohne daß das ♀ ausflog.

In diesen beiden Bruthöhlen zusammen brüteten die Weibchen 412 Minuten, die Pausen dauerten 143 Minuten. Dies entspricht 74 % Brutleistung und 26 % Brutpausen. Im Durchschnitt dauerten die Brüteperioden 34,5 Minuten, die Pausen 11 Minuten.

Die Zahl der Fütterungen durch das ♂ wurde teilweise durch Außenfaktoren beeinflußt. Wenn das ♂ mit Revierkämpfen oder auch nur mit der Beobachtung möglicher Höhlenkonkurrenten, z. B. des Dunenspechts, *Picoides pubescens*, beschäftigt war, hat es in dieser Zeit kein Futter gebracht. Derartige Einflüsse zeigten sich auch schon bei den Pausen während des Höhlenbaus: Beide Partner unterbrachen die Arbeit, wenn ein Dunenspecht in der Nähe erschien.

B r u t p f l e g e : In den ersten Lebenstagen der Jungen war bei der beobachteten Brut das ♀ fast so lange im Nest wie vorher beim Brüten. In dieser Zeit hat das ♂ die Nahrung beschafft und diese dem ♀ am Flugloch übergeben. Wenn allerdings das ♀ gerade bei einer Pause abwesend war, schlüpfte das ♂ selbst in die Bruthöhle und fütterte dort die Jungen. Innerhalb von 110 Minuten hat das ♂ 18mal Futter an das ♀ übergeben und 3mal selbst gefüttert.

Es war unmöglich festzustellen, ob das ♀ bei der Rückkehr von seinen Pausen Futter mitbrachte oder nicht, da es stets ohne Halt im Flugloch verschwand — möglicherweise auch schon als Anpassung an die mögliche Gefährdung durch den Harzbelag am Flugloch.

Die dreitägigen Jungen wurden innerhalb von 120 Minuten 36mal vom ♂ mit Nahrung versorgt. Dabei wurde diese 31mal dem ♀ übergeben, 5mal fütterte das ♂ selbst. Das ♀ flog in dieser Zeit dreimal aus und rastete zweimal in der Nähe, wobei ich erkennen konnte, daß es Futter trug.

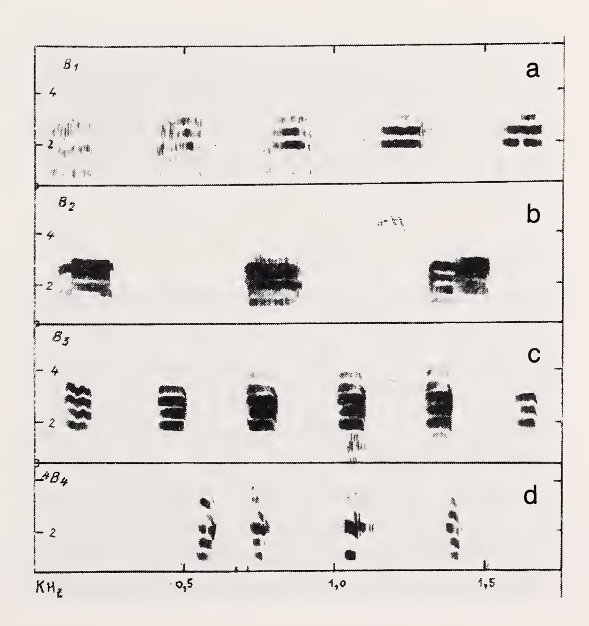


Abb. 34: Rufe von *Sitta canadensis*:

- a Standortlaut eines ausgeflogenen Jungvogels.
- b Quäklaut, vielleicht verstärkter Stimmfühlungslaut, aber auch Gesangs-Ersatz.
- c Schimpflaute.
- d Stimmfühlungslaut.

J u n g e n e n t w i c k l u n g : Die handaufgezogenen Jungen öffneten im Alter von 9 Tagen die Augen zu schmalen Schlitzen, und im Alter von 12 Tagen begannen sich die Kiele an den Handschwingen zu öffnen. Dies deutet darauf hin, daß vielleicht die Entwicklung dieser Kleiberart etwas rascher verlaufen könnte als bei *S. europaea* oder *S. carolinensis*, wo sich die Federkiele erst am 14. Tag öffnen.

Der aufgezogene Jungvogel war schon am 22. Tag flügge, doch läßt sich dieser Termin bei handaufgezogenen Vögeln nicht mit Sicherheit verallgemeinern.

Lautäußerungen (Abb. 34)

Im Gegensatz zu den morphologisch ähnlichen Arten *S. whiteheadi*, *S. ledanti* und *S. krueperi* bestehen die nasal klingenden Standortrufe ausgeflogener Jungvögel aus nur einem Laut, der nicht krächzend, sondern mehr quäkend klingt. Es hat den Anschein, als ob alle übrigen Laute und der Gesang sich aus diesem Standortlaut entwickelt hätten. Die gereihten Quäklaute sind bei Beginn der Brutzeit viel häufiger zu hören als die schnell gereihte Gesangsstrophe, die ich nur von rivalisierenden ♂, vor allem nach dem Kampf, gehört habe. Auch die Stimmfühlungsrufe klingen nasal.

WEISSWANGENKLEIBER, *Sitta leucopsis*

Einleitung

Diesen Kleiber konnte ich in freier Natur in Nuristan (Afghanistan) vom 2.—12. 6. 1966 beobachten. Dabei fand ich eine Bruthöhle in 2200 m Meereshöhe im abgebrochenen Stamm einer Zeder (Abb. 35). Aus dieser Bruthöhle entnahm ich einige Jungvögel und brachte zwei davon nach Deutschland, wo sie in ihrer weiteren Entwicklung beobachtet werden konnten.

Vorkommen und Habitat

Der Weißwangenkleiber lebt vor allem im Hindukusch von Afghanistan über Kashmir bis zum nordwestlichen Teil von Nepal. Geographisch getrennt davon gibt es dann noch eine östliche Unterart, die in weiten Teilen Chinas vorkommt und morphologisch deutlich von der westlichen Unterart unterschieden ist.

Sitta leucopsis der östlichen Unterart wird von Schäfer (1938) als sehr scheuer und seltener Bewohner bezeichnet und als „einsiedlerischer" Vogel. Als selten wird diese auch von Stresemann et al. (1937) bezeichnet, und die westliche Unterart von Paludan (1959) als "rather scarce". Nach diesem Autor leben diese Kleiber im oberen Teil der Waldgebiete, wo sie fast ausschließlich in den Gipfeln von Bäumen auf dünnen Ästen zu beobachten seien. Die Nisthöhlen seien hoch oben an den Stämmen von Koniferen.



Abb. 35: Habitat des Weißwangenkleibers mit dem Brutbaum (links).

Ausführlicher äußern sich Ali & Ripley (1973). Danach bewohnt *S. leucopsis* Wälder von Kiefern, Fichten und Zedern. Dieser Kleiber soll sich in den Gipfeln von hohen Koniferen aufhalten, meist auf dünneren Ästen, und deshalb sei es schwierig, ihn zu sehen.

Die Altvögel, die ich dort beobachten konnte, suchten ihre Nahrung speziell auf der Unterseite ausladender Äste im unteren Bereich der Bäume und zwar an Ästen, die mit zahlreichen Flechten bewachsen waren, wo sich diese Vögel sehr gewandt, nach unten hängend, bewegten.

Beobachtungen an der Bruthöhle

Es war deutlich, daß sich diese Kleiberart morphologisch nur geringfügig von *S. carolinensis* unterscheidet.

An der Bruthöhle fing einer der Kleiber — wahrscheinlich das ♀, das noch mit dem Bebrüten der Eier beschäftigt war — an, das bekannte Schnabelwischen rings um das Flugloch auszuführen, und zwar sowohl im Inneren wie außerhalb. Diese Tätigkeit dauerte minutenlang. Allerdings konnte ich infolge ungünstiger Beleuchtung nicht sehen, ob dabei Insekten im Schnabel gehalten und zerrieben wurden, doch nehme ich dies an, denn die ganze Bewegungsweise war vollkommen identisch mit der von *S. carolinensis*, die ich 1957 kennenlernte. Nachdem die Jungvögel geschlüpft und die Altvögel mit Hudern und Füttern beschäftigt waren, sah ich dieses Schnabelwischen nicht mehr.

Am 4. 6. 1966 beobachtete ich an dieser Bruthöhle 70 Minuten lang. Beide Altvögel trugen Futter in die Bruthöhle, also mußten die Jungen geschlüpft sein. Innerhalb von diesen 70 Minuten fütterte das ♂ 4mal, das ♀ flog nach entsprechenden Pausen 4mal ein, ohne daß ich sehen konnte, ob es jedesmal Futter mitgebracht hat. Gehudert hat das ♀ in dieser Zeit 29 Minuten lang.

Am 5. 6. beobachtete ich schon am Vormittag ab 8.45 h 156 Minuten. Während dieser Zeit fütterte das ♂ 21mal, das ♀ ging 8mal nach Pausen ins Nest, wobei ich allerdings nur einmal sah, daß es auch Futter trug. Gehudert hat das ♀ an diesem kühlen Vormittag 117 Minuten lang, also genau 75 % der Zeit. Die kürzeste Huderphase betrug 6, die längste 24 Minuten. Diese lange Huderzeit war wohl auf die niedrige Außentemperatur zurückzuführen; außerdem waren die Jungen erst 1—2 Tage alt.

In den folgenden Tagen waren wir in noch größere Höhen aufgestiegen, und es schien, daß auf etwa 2400 m diese Kleiberart häufiger war als in den tiefer gelegenen Teilen dieser Region.

Am Nachmittag des 12. 6., als die Jungen 9—10 Tage alt sein mußten, habe ich dann den Brutbaum bestiegen. Die Bruthöhle war nur etwa 4 m über dem Boden, und es gab keine größeren Schwierigkeiten, sie aufzubrechen. Im Nest befanden sich drei Jungvögel und ein unbefruchtetes Ei.

Der Nistraum war etwa 20 cm lang und 5—10 cm breit. Offenkundig war die Höhle nicht von dieser Kleiberart selbst hergestellt worden, auch nicht von einem Specht. Es handelte sich um einen Spalt, der durch einen Specht lediglich erschlossen worden war. Der Eingang zur Bruthöhle war etwa 4 cm im Durchmesser, so daß die Kleiber frei im Eingang sitzen konnten und sich nicht durchzwängen mußten. Das Nest bestand vollständig aus Mäusehaaren, die zweifellos aus Gewöllen von Eulen oder Greifvögeln stammten. Es war keine Unterlage aus Moos oder Halmen festzustellen.

Nach Ali & Ripley (1973) besteht das Nest aus Moos, Gras und wenigen Blättern, ausgelegt mit Wolle. Die Höhle befinde sich in Spalten oder Höhlen von Bäumen, die der Blitz zerstört hat, meist in großen Höhen von 6—30 m über dem Boden. Dabei wird ausdrücklich betont, daß der Höhleneingang nicht, wie bei anderen Kleiberarten, vermauert wird.

Bei der anschließenden Fahrt nach Kabul mußte eine subtropische Region im Raum Jalalabad überwunden werden, und dabei ist einer der Jungvögel an Überhitzung gestorben. Die übrigen Vögel, auch anderer Arten, kühlten wir während der Fahrt periodisch mit kaltem Wasser ab, und so kamen noch zwei junge *Sitta leucopsis* wohlbehalten nach Deutschland.

Jugendentwicklung

Am 17. 6. haben sich bei diesen Jungvögeln die Handschwingen im äußersten Teil geöffnet. Dies erfolgt erfahrungsgemäß bei den meisten Kleibern, wenn sie 14 Tage alt sind. Als Schlüpftag darf demnach der 3. 6. angenommen werden.

Als sie 23 Tage alt waren, ließen sie erstmals den Standortlaut, also den Laut der ausgeflogenen Jungen, hören. Sie verließen jedoch das Kunstnest erst am folgenden Tag.

Die Jungvögel waren zunächst sehr empfindlich gegen Helligkeit und suchten die dunkelsten Ecken des Käfigs auf. Sie schlüpften sofort zusammen und saßen auf Kontakt.

Als Futter erhielten sie laufend frisch gefangene Nachtfalter aus der Lichtfalle, ebenso frische Ameisenpuppen, und dem Futter wurde stets ein spezielles Mauserpulver beigemischt, das die wichtigsten Spurenelemente und Vitamine enthält.

7 Tage nach dem Ausfliegen haben die Jungen selbst gefressen und zeigten das Neugierverhalten, indem sie alle Äste im Käfig und die Rindenteile untersuchten und behämmerten. Sie ließen sich jedoch noch weiterhin mit der Pinzette füttern.

Am 5. 8. entließ ich die Vögel erstmals in eine Freivoliere. Schon am nächsten Tag hörte man von einem Vogel einen Gesang.

Am 17. 8. beobachtete ich das erste Regenbad, wobei sich die Vögel am Gitter der Voliere vom Regenwasser benetzen ließen. Auch sah ich in diesen Tagen, wie lebend eingebrachte Falter in der Luft erbeutet wurden.

In der Voliere erwiesen sich diese Vögel als außerordentlich beweglich. Sie benahmen sich weitgehend meisenartig, indem sie keineswegs nur Äste oder Stämme bevorzugten, sondern auch dünne Zweige aufsuchten.

Am 5. 9. sah ich erstmals ein Drohverhalten gegenüber den in derselben Voliere befindlichen Meisen der Art *Parus lugubris*. Gedroht wurde, ganz ähnlich wie bei der gegendrohenden Meise, mit weit abgespreizten Flügeln und gespreiztem Schwanz.

In den letzten Augusttagen brachen die beiden Kleiber Zäpfchen der in der Voliere wachsenden Thuja ab und bearbeiteten sie, ohne sie allerdings zu verstecken. Auch an einem trockenen Kiefernzapfen beschäftigten sich die Vögel längere Zeit.

Da mir aufgefallen war, daß diese Kleiber nicht sehr eifrig Nahrung zu verstecken pflegten, gab ich am 5. 9. 50 Sonnenblumenkerne in die Voliere. Dort befanden sich außer den beiden Kleibern noch zwei *Parus lugubris*. Nach kurzer Zeit hatten diese Meisen 38 der Sonnenblumenkerne versteckt und einen verzehrt, während von den Kleibern der eine 8 Samen versteckte, der andere 2. Die Versteckaktivität war also deutlich geringer als bei den Meisen.

Am 15. 9. brachte ich einen neuen, sehr morschen Baumstamm in die Voliere. Die Kleiber hackten nun mit großer Aktivität, und es entstanden tiefe Mulden. Dabei wurden Späne, die bleistift- bis daumenstark waren, abgemeißelt und auf den Boden geworfen.

Offenkundig hatte dieser Stamm auch die Versteckaktivität stimuliert. Ich konnte an diesem Tag erstmals feststellen, daß versteckte Ameisenpuppen mit Holzteilen bedeckt wurden.

Auffallend war, daß sich das Rangverhältnis der beiden *S. leucopsis* immer wieder änderte, wobei der dominante jeweils den anderen gelegentlich jagte; mindestens aber ging der dominante als erster an das frisch eingebrachte Futter. Das konnte sich von

einem Tag auf den anderen ändern. Es stellte sich dann heraus, daß beide Kleiber Männchen waren.

Im Winterhalbjahr haben diese Kleiber, wie auch andere Arten, gemahlene Pinienkerne der tierischen Nahrung vorgezogen. Gemahlen haben wir diese Kerne, um zu verhindern, daß sie versteckt würden, was die Kontrolle des Futtervorrats immer sehr erschwert.

Zeitweilig gab es interspezifische Belästigungen. Im Winterhalbjahr wurden die Kleiber zunehmend von der indischen Kronenmeise *Parus xanthogenys* bekämpft und am Bearbeiten der Stämme gehindert, so daß ich die Vögel trennen mußte.

Es schien, als ob die große Aktivität dieser Kleiber andere Arten gelegentlich provozieren würde; ein über 5 Jahre alter *Sitta krueperi*, der sich zu dieser Zeit in derselben Voliere befand, aber sich nur wenig betätigte, wurde nie angegriffen.

Die Beobachtungsergebnisse an *Sitta leucopsis* stützen die Ansicht von Kleinschmidt (1932/1933), der schrieb: „Nur Wanderung über die ehemalige Landverbindung zwi-



Abb. 36: Rufe und Gesang von *Sitta leucopsis*:

a Bettellaute von nahezu flüggen Jungvögeln.
b Standortlaut der ausgeflogenen Jungvögel.
c Gesangsstrophe erregt (aufgenommen von Martens).
d Gesangsstrophe erregt.

schen Asien und Amerika in der Gegend der heutigen Beringstraße kann die Tatsache erklären, daß so weit getrennt in verschiedenen Erdteilen Vögel wohnen, denen Stammesverwandtschaft deutlich im Gesicht geschrieben steht, so deutlich, daß sie eines weiteren Nachweises nicht bedarf."

Lautäußerungen (Abb. 36)

Nach Ali & Ripley (1973) macht diese Art bei der Nahrungssuche durch häufig geäußerte Stimmfühlungslaute auf sich aufmerksam. Der nasale Charakter dieser Laute wird dort mit dem französischen Wort für Brot, pain, verglichen; ähnlich klingt auch der Standortlaut der Jungvögel, der an den entsprechenden Ruf junger *S. carolinensis* erinnert. Während meiner Beobachtungszeit in der Brutperiode waren die Vögel leider sehr schweigsam.

WEISSBRUSTKLEIBER, *Sitta carolinensis*

Einleitung

Während meines Aufenthalts vom 14. 4.—24. 5. 1957 in New Hampshire und Massachusetts habe ich an mehreren Tagen den Weißbrustkleiber (Carolinakleiber) am Brutplatz und bei der Brut beobachtet. Einige Jungvögel habe ich mit nach Deutschland genommen und jahrelang im Zimmer und in der Voliere gehalten.

1985 konnte ich, zusammen mit meiner Frau, diese Art in N-Florida, Kalifornien und Arizona vor allem in ihrem Nahrungsverhalten, jedoch auch an der Bruthöhle beobachten.

Vorkommen und Habitat

Diese Kleiberart ist in Nordamerika weit verbreitet und brütet von Kanada bis Mexiko und Florida.

Sitta carolinensis zieht den Laubwald vor und nistet vor allem in Eichen; Mischwaldgebiete und auch Kiefernwälder werden bewohnt, wenn sie aus voll erwachsenen Bäumen bestehen; offene Landschaften mit kleineren Baumgruppen werden gleichfalls besiedelt. Die Art ist weitgehend unabhängig von dürren Bäumen. Nach Balda (1975) brüteten in Waldgebieten, wo "all snags and oaks removed" waren, 9 Paare des Weißbrustkleibers, dort, wo "oaks and pine snags present" waren, 10 Paare.

Bewegungsweisen

Bogenflug: Ein deutlicher Unterschied besteht in der Flugweise von *S. carolinensis* gegenüber der des *S. europaea*: dieser Kleiber fliegt in größeren Bögen als *S. euro-*

paea und kleinere Arten. Dieser Flug hat mich mehrfach an den von Spechten erinnert. Ich hatte diesen Unterschied schon 1957 notiert, und 1985 fiel er mir sofort wieder auf. Außerdem konnte ich wiederholt die Annäherung eines *S. carolinensis* am Fluggeräusch, also akustisch, registrieren, bevor ich den Vogel sah, z. B. wenn ich seinen Gesang abgespielt hatte und er herbeigeflogen kam.

Er hat wie auch andere Kleiberarten die Fähigkeit, fliegende Insekten zu erbeuten, und tut dies bei günstigen Gelegenheiten regelmäßig. Das ♂ einer beobachteten Brut hat wiederholt nach dem Füttern seiner Jungen vom Flugloch aus den Luftraum beobachtet und dann in raschem Flug Insekten erbeutet.

Gleitflug: Auch *Sitta carolinensis* fliegt gelegentlich mit voll ausgebreiteten Schwingen ohne Flügelschlag, ohne daß man eine besondere Funktion dieser Flugweise erkennen könnte. Sowohl ♂ wie ♀ zeigen manchmal diesen Gleitflug, vor allem, wenn das Ziel schräg abwärts liegt. Ich sah den Gleitflug z. B., als ein Altvogel mit Futter zu einem schräg unterhalb sitzenden Jungen flog, um ihn zu füttern. Der Gleitflug scheint jedoch nur in der Fortpflanzungszeit vorzukommen und hat manchmal auch Imponiercharakter, z. B. beim Vertreiben von Höhlenkonkurrenten.

Klettern: Das Klettern erfolgt bei wohl allen Kleiberarten in gleicher Weise, und der Weißbrustkleiber unterscheidet sich darin nicht von *S. europaea*. Der wiederholte Wechsel der Seite, wenn er einen Ast entlanghüpft, entspricht weitgehend dem Verhalten von *S. europaea* bei der Nahrungssuche. Kilham (1972) schildert das so: "pointing to one side, then swinging to the other."

In weitaus den meisten Fällen bewegen sich die Weißbrustkleiber am Stamm oder auf der Oberseite stärkerer Äste. Auf der Unterseite können sie, wie *S. europaea*, nur unter relativ dünnen Zweigen entlanglaufen, gelegentlich auch an stärkeren, wenn diese mit Flechten bewachsen sind und auf diese Weise ein Festhalten ermöglichen. Das Klettern an den Stämmen mancher Kiefern, vor allem einer langnadeligen Art mit großen Zapfen, machte den Kleibern (1985 in Florida) wiederholt Schwierigkeiten, weil sich Rindenteile, an denen sich die Vögel festhalten wollten, lösten, und häufig mußten sich die Kleiber flatternd abfangen.

Ruhepausen: Auffallend — vielleicht für alle Kleiberarten geltend — sind die Ruhepausen, die die Nahrungssuche unterbrechen. Ich habe diese bei *S. europaea* erwähnt und bei wohl den meisten anderen Arten gesehen. Bei *S. carolinensis* hat Kilham (1972) solche Pausen von 5—10 Minuten Dauer erwähnt; ich habe am 4. 4. 1985 einen Weißbrustkleiber beobachtet, der 3—4 Minuten stillsaß, allerdings gelegentlich das Gefieder reinigte.

Soziales Verhalten im Winter

Der Weißbrustkleiber ist nicht sehr sozial und wahrscheinlich nicht der aktive Teil, wenn sich im Winter mehrere Meisen- und Kleiberarten zu einem Schwarm zusammenschließen. Während aber in Europa in solchen Schwärmen, vor allem am Futterplatz, der europäische Kleiber eindeutig über sämtliche Meisenarten und Baumläufer domi-

niert, ist nach Bock (1969) *Sitta carolinensis* in Colorado am Futterplatz dem viel kleineren *S. pygmaea* unterlegen, denn *S. carolinensis* wurde von diesem in 54 Fällen verjagt und nur 6mal war es umgekehrt.

Revier und Revierverhalten

Bei *S. carolinensis* scheinen die Reviere in vielen Gebieten, wenn nicht überall, sehr groß zu sein. Kilham (1972, 1981) gibt 15 Hektar an. Butts (1931) nahm aufgrund von Untersuchungen an einer beringten Population eine Reviergröße von 10—12 ha in Wäldern und etwa 20 ha in teilweise bewaldeten Gebieten an.

Verglichen mit denen von *S. europaea* erscheinen diese Reviere umfangreich. Da alle Höhlenbrüter abhängig sind vom Angebot geeigneter Höhlen, könnte die Reviergröße vom Angebot künstlicher Nisthöhlen abhängen; die größte bisher festgestellte Dichte von *S. europaea* erfolgte allerdings in einem Gebiet ohne künstliche Nisthöhlen, also ausschließlich in Naturhöhlen; es handelte sich um einen Teil des Favoriteparks in Ludwigsburg, meinem ehemaligen Versuchsgebiet.

In Europa wurde in vielen Fällen festgestellt, daß die Dichte der Brutpaare in Wäldern sofort stark zunimmt, wenn genügend künstliche Nisthöhlen angeboten werden. Ähnlich große Reviere wie *S. carolinensis* besitzen allerdings die europäischen Kleiber — trotz Angebots von Kunsthöhlen — in Tannenwäldern, was ich im Schwarzwald feststellen konnte. In solchen Gebieten wird die Dichte wahrscheinlich auch vom geringeren Nahrungsangebot beeinflußt.

Die lokal höhere Dichte der europäischen Kleiber im Vergleich mit *S. carolinensis* könnte auch mit der geringeren Konkurrenz oder Gefährdung durch Nestfeinde zusammenhängen. In der dichtesten Siedlung von *S. europaea* gibt es zahlreiche Spechthöhlen, aber keine Streifenhörnchen oder andere Arten, die solche Spechthöhlen bewohnen. Jedem Europäer, der nordamerikanische Wälder besucht, fällt dort die Häufigkeit der verschiedenen Hörnchenarten auf.

Butts (1931) hat festgestellt, daß die Paare von *S. carolinensis* wie die des europäischen Kleibers das ganze Jahr über zusammen sind. In der Brutzeit bewohnen sie dasselbe oder ein gleichwertiges Revier wie im Winter.

Futterstellen hatten keinen Einfluß auf die Reviergröße. Die Bruthöhle befand sich innerhalb oder nahe des Winterreviers. Außer den Paaren gibt es vereinzelt streunende Vögel, die, wenn ein Partner eines Brutpaares verschwindet, dessen Platz einnehmen. Die verschiedenen Drohstellungen, die bei territorialen Auseinandersetzungen sichtbar werden, hat Kilham (1981) beschrieben und dargestellt.

Verteidigen und Drohen

Die häufigste und leichteste Form einer Drohung ist das Spreizen des Schwanzes. Sie kommt wahrscheinlich bei allen Kleiberarten vor, z. B. wenn sich zwei Vögel zufällig zu nahe kommen. Diese Bewegung erfolgt manchmal blitzschnell und ist kaum zu sehen. Sie besteht dann nur in einem kurzen Spreizen und Wieder-Schließen des Schwanzes.



Abb. 37: Junger Weißbrustkleiber beim Drohsperren bei Annäherung eines jungen *S. europaea*.

Bei Auseinandersetzungen, die länger dauern, kann das Spreizen auch längere Zeit beibehalten werden; dazu kommt dann noch das mehr oder weniger starke Aufrichten des Schwanzes.

Das Flügelzucken, das Kilham in Kombination mit dem Schwanz-Aufrichten als ein Verhalten gegenüber Nestfeinden erwähnt, ist wohl nur ein Zeichen für die Erregung des Vogels. Wenn ich diese Kleiber durch Vorspielen ihres Gesangs reizte, haben sie beim Näherkommen niemals eine Drohstellung gezeigt, jedoch manchmal die Erregung durch Flügelzucken angezeigt. Diese Verhaltensweise sah ich bei dieser Art, verglichen mit anderen Kleibern, nur relativ selten.

Die Drohstellung mit hängenden Flügeln, hochgestelltem Schwanz und erhobenem Kopf ist wohl als defensives Drohen aufzufassen; ich habe diese Stellung bei einem Kleiber gesehen, kurz bevor er von einem dominanteren Nachbarn verjagt wurde.

In manchen Situationen wird beim Drohen zusätzlich auch noch das Kleingefieder auf dem Rücken gesträubt. Ich sah dies am 16. 4. 1985 bei Kämpfen, an denen drei Vögel, wahrscheinlich ein Paar und ein Männchen des Nachbarreviers, beteiligt waren. Dabei war das Kleingefieder auf dem ganzen Rücken gespreizt, und die Schwänze waren hochgestellt. Die Kämpfe waren begleitet von unentwegtem Rinde-Lösen, also einem Verhalten, das sonst nur bei der Nahrungssuche angewandt wird. Es dürfte sich hier um eine „umorientierte Bewegung" handeln; das häufigste Beispiel für dieses Verhalten in den Lehrbüchern sind kämpfende Hähne, die in den Kampfpausen Pickbewegungen auf dem Boden ausführen.

Es ist zweifellos schwierig, bei kämpfenden Kleibern in allen Fällen zu unterscheiden, ob die verschiedenen Stellungen mehr aggressiven oder mehr defensiven Charakter haben. Bei einem Vogel, der seinem Gegner zuerst aggressiv droht, kann das Drohen in ein defensives umschlagen, wenn der andere nicht flieht.

Die von mir handaufgezogenen Jungen haben die Beurteilung dieser verschiedenen Verhaltensweisen erleichtert. Nachdem ich die Jungvögel getrennt hatte, ergab sich in den Käfigen und kleinen Volieren, daß ein junges *S. carolinensis*-♀ wiederholt von einem ebenso jungen *S. canadensis*-♂ belästigt wurde. In solchen Fällen hat der junge Weißbrustkleiber das Kleingefieder auf dem hinteren Teil des Rückens gesträubt, den Schwanz etwas, aber nicht in voller Breite gefächert und die Flügel gesenkt; der Schwanz wurde dabei nicht hochgestellt. Stets hat der Vogel in dieser Situation deutlich hörbar mit dem Schnabel geklappt, was ich vorher bei keiner anderen Kleiberart hören konnte.

In einer Voliere im Freien waren zwei der jungen *S. carolinensis*-♀ untergebracht. Am 6. 9. nahm ich einen Vogel heraus und ersetzte ihn durch ein anderes ♀ dieser Art, das einige Zeit im Zimmer gehalten worden war. Das dort noch verbliebene junge ♀ kam dem neuen langsam näher. Es hatte das gesamte Kleingefieder auf dem Rücken bis zum Nacken gesträubt, den Kopf vorgestreckt und nach unten gebeugt und dazu Pendelbe-

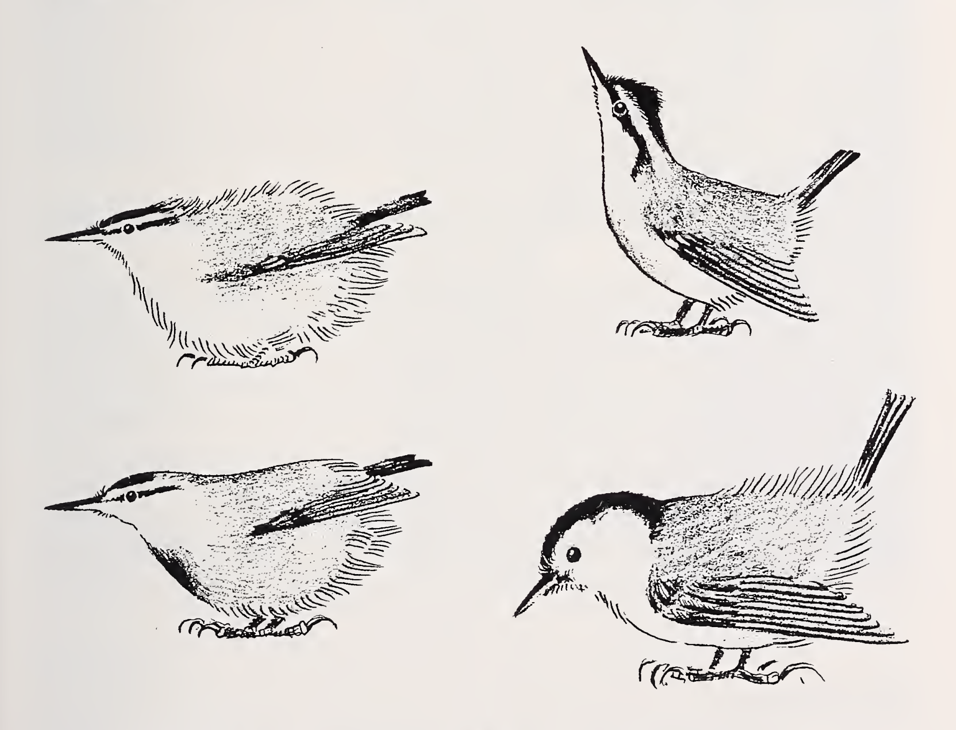


Abb. 38: Drohstellung von vier Kleiberarten. Oben links: Korsenkleiber. Unten links: Türkenkleiber. Oben rechts: Kanadakleiber. Unten rechts: Weißbrustkleiber. C. Ziegler

wegungen ausgeführt. Der Schwanz war voll gespreizt. Dieser Vogel war gegenüber dem neuen ♀ aggressiv, zugleich aber unsicher und gehemmt. Der Angegriffene hat in der für ihn unbekannten Umgebung nur durch Schnabelklappen reagiert, wenn der andere zu nahe kam; meist wich er rechtzeitig aus. Einige Tage später hatten sich beide aneinander gewöhnt und es gab keinerlei Schwierigkeiten mehr.

Wenn andere Volierenbewohner verschiedener Arten sich näherten, wehrten sie sich stets nur durch Schnabelklappen.

Eine defensive Abwehr besonderer Art habe ich bei *S. carolinensis* im Freiland nur einmal gesehen, und zwar bei einem völlig überraschenden Angriff durch *Sitta pusilla* in nächster Nähe von dessen Bruthöhle. Dabei hat der Weißbrustkleiber blitzschnell die Flügel gespreizt, wenn er gerammt wurde; er hielt die Flügel mehr nach oben als seitlich.

Das Ablenkungsverhalten zur Abwehr von Hörnchen auf dem Brutbaum ist bei *S. carolinensis* erstmals von Stoner (1943) beschrieben worden. Dabei hängen die Kleiber mit ausgebreiteten Flügeln und gespreiztem Schwanz nach unten oder sitzen auf einem Ast und führen pendelnde Bewegungen aus. Später haben sich Blume (1967, 1971) bei *S. europaea* sowie Kilham (1968) und Long (1982 a und b) mit dieser auffälligen Verhaltensweise befaßt. Long macht dabei besonders auf den auffallenden schwarzweißen Fleck auf der Unterseite der Flügel aufmerksam, der dabei besonders zur Geltung kommt. Long's Vermutung, daß der w e i ß e Teil dieses Flecks als Ei-Mimikry betrachtet werden könne, halte ich für abwegig; dagegen finde ich, daß der s c h w a r z e Fleck ein auffallendes Merkmal ist, was auch Long als mögliche Augen-Mimikry zur Diskussion stellt. Kilham weist auf die gesträubten Auricular-Federn hin, die, von hinten gesehen, große Augen vortäuschen könnten.

Daß die Verhaltensweise Hörnchen unsicher macht und zum Rückzug veranlaßt, wurde mehrfach beobachtet.

Ein Abwehrverhalten, das weitgehend dem Ablenkungsverhalten glich, zeigte eines meiner jungen handaufgezogenen Weibchen am 23. 11. 1957. Es saß in einem Metallkäfig, als das frei fliegende junge *S. canadensis*-♂ außen am Gitter landete. Als es sich nach kurzen Drohbewegungen des Weißbrustkleibers nicht entfernte, ließ sich dieser nach unten hängen, breitete die Flügel weit aus und spreizte den Schwanz, machte Pendelbewegungen mit nach unten gebogenem Hals und klappte dazu immer wieder mit dem Schnabel. Hier hat der Vogel also das schon beschriebene Ablenkverhalten gezeigt, wenn auch nicht in typischer Situation. Die Dauer der Belästigung hat bei diesem Vogel offenbar das Verhalten ausgelöst, das sonst nur der Ablenkung eines Nestfeindes vorbehalten ist. Mindestens von Hand aufgezogene Jungvögel zeigen manchmal Verhaltensweisen in vollem Ablauf, ohne daß eine adäquate Reizsituation vorliegt.

Nahrungsverhalten

T i e r i s c h e N a h r u n g : McAtee (1926, in Bent 1948) hat die Ernährung im Frühjahr und Sommer untersucht. Danach wird in erster Linie tierische Nahrung aufgenom-

men, und oft ist der Magen voll gefüllt damit. Es handelt sich dabei um Käfer, Spinnen, Raupen, Wanzen und Ameisen sowie andere kleine Hymenopteren, außerdem wurden Fliegen, Heuschrecken, Motten und Tausendfüßler aufgenommen.

Von meinen in Gefangenschaft gehaltenen Kleibern dieser Art wurden Seidenraupen relativ gerne verzehrt, im Gegensatz zu anderen Kleiberarten. Sie bearbeiteten diese nicht nur durch Einstecken in Spalten, sondern indem sie sie zunächst weichklopften und dann so lange auf die Unterlage schlugen, bis der Darminhalt herausgetreten war. Erst dann wurden die Raupen verschluckt. Andere lebende Insekten, z. B. Käfer oder auch Mehlwürmer, wurden in üblicher Weise in Spalten gesteckt und dann mit dem Schnabel zerlegt.



Abb. 39: Handaufgezogener Weißbrustkleiber mit einer Seidenraupe.

P f l a n z l i c h e N a h r u n g u n d S a m m e l n: Pflanzliche Nahrung wird vom Herbst an verzehrt, und auch dieser Kleiber sammelt im Herbst Sämereien verschiedenster Art in seinem Revier. Nach McAtee werden vor allem Bucheckern, Eicheln, selbst Maiskörner von den Kolben und Sonnenblumenkerne gesammelt. Während der Wintermonate besteht nach diesem Gewährsmann fast die ganze Nahrung aus Sämereien.

Über die Sammelfrequenz liegen offenbar keine Beobachtungen vor, doch berichtet Stevens (in Bent 1948) von verabreichten Samen, "which they cache with great industry".

Die Weißbrustkleiber, die in meinen Volieren lebten, ließen allerdings nur eine geringe Intensität beim Sammeln erkennen, vor allem im Vergleich zu anderen Arten wie z. B. *S. europaea*, *canadensis* und *whiteheadi*.

Bedecken von verstecktem Futter: Kilham (1974) beobachtete, daß auch *S. carolinensis* versteckte Samen, ähnlich wie *S. europaea*, nicht regelmäßig bedecken, daß sie dies aber tun, wenn die Möglichkeit dazu besteht. Er stellte fest, daß in 18 Fällen das Bedeckmaterial — Rinde oder Flechten — unmittelbar am Ort des Versteckens, ohne daß der Vogel sich fortbewegte, weggenommen wurde; in drei Fällen holte der Vogel das Material aus 10—12 cm Entfernung herbei, und in zwei Fällen flog *S. carolinensis* sogar auf einen benachbarten Baum und holte von dort ein Rindenstück zum Bedecken herbei.

Brutverhalten

Auch *Sitta carolinensis* kann mehrere Brutperioden in derselben Höhle brüten, sofern nicht in der Zwischenzeit Hörnchen diese besetzt haben.

Bei den Bruthöhlen, die dieser Kleiber auswählt, handelt es sich in erster Linie um Spechthöhlen, aber auch um Fäulnishöhlen. Bei der von mir 1957 beobachteten Bruthöhle wie auch einer solchen, die ich 1985 im Raum Flagstaff fand, hat es sich um Fäulnishöhlen gehandelt, die an Stellen entstanden waren, wo vor langer Zeit Äste abgebrochen sind.

Außerdem gibt es eine Reihe von Mitteilungen über Bruten in künstlichen Nisthöhlen für Vögel oder Hörnchen. Offenkundig sind die Bruthöhlen von *S. carolinensis* im Inneren relativ geräumig. Burleigh (1931) gibt für die Tiefe der Höhle 6—8 inches an (15—20 cm), vom Eingang aus 6 inches (15 cm).

Auswahl der Bruthöhle: Mir sind keine Beobachtungen über die Auswahl der Bruthöhle bekannt geworden, vor allem das „Zeigen" durch das ♂ und auch über die Größe des Innenraums und die Weite des Fluglochs.

Zimmern die Weißbrustkleiber selbst? Auf diese Frage gibt Bent (1948) zwei Hinweise, in denen einmal nach Forbush (1929) manchmal Höhlen durch die Kleiber der Unterart *S. c. carolinensis* ausgehackt würden; die andere Angabe nach Oberholser (1938) betrifft die Unterart *S. c. cookei*.

Selbst wenn es sich bei diesen beiden Beobachtungen nicht um den Bau kompletter Höhlen gehandelt hätte, kann man daraus doch vermuten, daß auch diese Kleiber im Inneren morscher Höhlen vor dem Beginn des Nestbaus arbeiten und Holzteile, vielleicht auch altes Nistmaterial entfernen, wie dies bei anderen Kleiberarten die Regel ist.

Nestbau, Nestzusammensetzung: Über das Nestbauverhalten und die Bestandteile des Nests gibt es wohl nur die in Bent (1948) mitgeteilten Angaben: Bur-

leigh (1931) teilt dort mit, daß das Nest aus verflochtenen Auflagen von weichen Rindenfetzen und die Nestauskleidung aus Wolle von Kaninchen und anderen Tieren sowie einigen Federn besteht. Eine exakte Beschreibung des Nestaufbaus gibt dort auch Harris (1927). Danach wurden zuerst Rindenstreifen eingetragen, die oft länger waren als die Kleiber selbst. Mit der Rinde wurde der Boden der künstlichen Nisthöhle in einer Höhe von mehr als einem Zentimeter bedeckt. Daraufhin wurden kleine Klumpen von trockener Erde und Schlamm eingetragen und dünn über der Rinde aufgetragen. Anschließend wurde das Nest in einer Ecke der Höhle aus kleinen Zweigen, Gras und Wurzeln aufgebaut; zuletzt wurde Kaninchenwolle gesammelt, die das gesamte Nest bedeckte. Von der Unterart *S. c. nelsoni* berichtet Peabody (1906 ebendort), daß noch während der Bebrütungszeit Nestmaterial gebracht wird. Auch dieses Verhalten finden wir bei *S. europaea* ebenso wie bei den meisten, wenn nicht allen europäischen Meisenarten.

Schnabelwischen in der Nestbauperiode: In der Zeit, in der das Brutpaar mit dem Nestbau beginnt, zeigen beide Altvögel ein Verhalten, das zunächst von Allen (1942, in Bent 1948) beschrieben worden ist: "They spent much of the time in wiping the bill from side to side — that is, the right side and left side of the bill alternately in rapid succession over and over for a considerable period of time in each bout. It was like the swinging of a pendulum in its regularity." Dieses Verhalten erschien Allen rätselhaft, da es sich bei der Ausdauer nicht um das Reinigen des Schnabels handeln konnte.

1957 habe ich dieses Verhalten bei einem Brutpaar in South Lincoln/Massachusetts beobachtet und dabei festgestellt, daß Allen einen wichtigen Teil dieses Vorgangs übersehen hat. Es hat sich dabei nicht nur um eine Bewegung des Schnabels gehandelt, sondern um das Verreiben von Insekten auf der Rinde in der Nähe der Bruthöhle — s. Löhrl 1964 (S. 167) und 1967 (S. 102). Später hat dann Kilham (1968) diesem Verhalten eine eigene Arbeit gewidmet. Ich notierte damals, daß diese Tätigkeit 4,5, 7,5 und — von beiden Paarpartnern — sogar 10,5 Minuten lang ohne Unterbrechung fortgeführt wurde, und zwar sowohl im Inneren der Bruthöhle unmittelbar am Flugloch wie auch auf der Außenseite im Umkreis von mindestens einem Meter. Ich hatte den Eindruck, daß es sich dabei darum handelt, durch Insektenduft andere Tiere von der Umgebung des Fluglochs abzuschrecken, also das Flugloch zu „verwittern".

Daß Insektenduft eine Schutzwirkung für die Brut haben kann, hat Ludescher (1979) an der Bruthöhle von *Parus lugubris*, einer Meise des Mittelmeergebiets, festgestellt und beschrieben. Als er eine Bruthöhle, in der sich Junge befanden, zu öffnen begann, liefen sofort an dem beschädigten Teil des Eingangs Ameisen ins Innere und stürzten sich auf die jungen Meisen, worauf Ludescher nur in großer Eile die Öffnung vergrößern konnte, um die Jungvögel zu retten. Vorher waren die Ameisen nicht in die Höhle eingedrungen. Ludescher versuchte dann möglichst viele Ameisen durch Abwischen mit der Hand vom Höhleneingang abzuwehren, was zur Folge hatte, daß sie nicht mehr in die Höhle einzudringen versuchten, da das Flugloch nunmehr durch den Duft verletzter und zerquetschter Ameisen geschützt war. Schon bei einem früheren Besuch von Nestern der Trauermeise hatte Ludescher notiert, daß eine solche, deren Nest fertig

gebaut war, jedoch noch keine Eier enthielt, im Flugloch der Nisthöhle saß und von dort aus Insekten erhaschte und dann entlang dem Fluglochrand bogenförmige Wischbewegungen ausführte. Ludescher vermutet, daß dabei Alarmstoffe entstanden, die die Bruthöhle vor den Ameisen, nämlich der baumbewohnenden Art *Liometopum microcephalum*, schützte.

Als mögliche Feinde, die der Geruch abhalten könnte, nennt Kilham vor allem das Rothörnchen, und er glaubt, das "bill-sweeping have survival value in deterring tree squirrels by means of disrupting olfactory signals."

Bei dieser Interpretation hat Kilham wohl angenommen, dieses Verhalten habe sich in Amerika entwickelt. Das ist jedoch unwahrscheinlich, da *Sitta leucopsis* im Hindukusch dasselbe Schnabelwischen an seiner Bruthöhle durchgeführt hat (s. S. 135). Das mir gut bekannte Verhalten ließ keinen Zweifel daran, daß es sich um denselben Vorgang handelte. Sollte sich dieses Verhalten tatsächlich in Asien entwickelt haben, so kämen im Brutgebiet von *S. leucopsis* als mögliche abzuschreckende Nestfeinde vor allem zwei Arten von Flughörnchen in Frage (Niethammer 1967). Ob Schlangen, die Kilham für Amerika nicht in Betracht zieht, Nestfeinde sein können, ist für das Verbreitungsgebiet von *S. leucopsis* unbekannt, jedoch unwahrscheinlich, denn *S. leucopsis* brütet in schneereichen Hochlagen mit Kontinentalklima.

In Mitteleuropa kommen auch Insekten als Nestkonkurrenten in Frage. Alljährlich werden Bruten von Höhlenbrütern vernichtet: Wespenarten (Vespidae: *Vespa*) besetzen die Nisthöhlen und mehrere Arten von Hummeln (Apidae: *Bombus*) zwingen vor allem Meisen, aber auch Kleiber oft noch nach dem Beginn der Eiablage zur Aufgabe der Bruthöhle.

Es wird also sehr schwierig sein, exakt festzustellen, was die ursprüngliche biologische Bedeutung dieser Verhaltensweise war. Die Vermutung von Rand (1972), es handle sich um "nonfunctional evolutionary relicts", ist nicht überzeugend. Das Schnabelwischen von *S. carolinensis* ist mit einem hohen Energieaufwand verbunden und wäre ohne Zweifel verlorengegangen, wenn es nicht in irgendeiner Form von Nutzen für die Art wäre.

Über das Fortpflanzungsverhalten dieses Kleibers hat Kilham (1972) berichtet, so daß ich mich auf einige Punkte beschränken kann; im wesentlichen kann ich seine Ausführungen bestätigen. Dies gilt auch für den Vergleich, den er wiederholt mit *S. europaea* gezogen hat.

Kilham (1968) berichtet, daß in zwei Fällen die brütenden Weibchen nach dem Öffnen der Bruthöhle auf den Eiern oder Jungen sitzenblieben, ohne abzufliegen. Er nennt dies "a sort of lethargy". Diese Reaktion auf Störungen gilt auch für *S. europaea*-♀, die in sehr vielen Fällen auf dem Nest sitzenbleiben, wenn man die Höhle öffnet, jedoch nach Erschütterung der noch geschlossenen Höhle wegfliegen.

K o p u l a t i o n : Das Verhalten vor und während der Copula ist bei allen bisher untersuchten Kleibern sehr ähnlich. Kilham (1972) spricht sehr treffend von "precopulatory dance". Soweit es sich um die Schilderung Kilham's handelt, finde ich nur einen geringen Unterschied zu *S. europaea*; dort ist der Schwanz nicht aufgerichtet und das Männ-

chen pendelt, wie auch das Weibchen, hin und her, wobei es sich stets vor das Weibchen setzt (Abb. 6 und 7). Bei den *S. carolinensis* scheint die Reihenfolge und der Ablauf etwas weniger starr zu sein, obwohl Kilham auch hier das Verhalten "most bizarr" nennt.

Verhalten während der Bebrütungszeit: Das Verhalten während der Brütezeit habe ich am 29. 4. 1957 über 9 Stunden lang, in unmittelbarer Nestnähe sitzend, beobachtet. Das Brutpaar war von Dr. W. H. Drury farbig gekennzeichnet worden.

Wegen des zweifellos bemerkenswerten Ablaufs der Vorgänge beschreibe ich diese hier ausführlicher als normalerweise.

Während das Weibchen brütete und periodisch vom Männchen gefüttert wurde, erschien um 9.07 h ein unberingtes ♂ in der Nähe der Bruthöhle, näherte sich ihr und machte dabei Pendelbewegungen (es hat möglicherweise auch die entsprechenden Lautäußerungen gebracht, die von mir aber nicht zu hören waren).

9.35 h wurde das ♀ am Flugloch von seinem ♂ gefüttert. Das ♂ meldete sich stets mit Rufen an.
9.36 h erschien das ♂ wieder, das ♀ nahm das Futter nicht ab. Das ♂ steckte das Futter hinter die Rinde; es handelte sich offenkundig um ein Stück einer Hühnereischale.
9.41 h erschien wieder das unberingte ♂, es wurde von dem beringten ♂ erkannt und vertrieben. Anschließend sang der Reviereigentümer 5 Minuten lang erregt, etwa 50 m entfernt, wohl an der Reviergrenze. Darauf folgten 4 Fütterungen des ♀ durch das ♂; nach der letzten folgte das ♀ um
10.36 h seinem ♂ zu einer Brutpause. Es war allerdings erst nach dreimaliger Aufforderung durch das ♂ am Flugloch erschienen.
10.45 h kam das ♀ zurück. Bevor es einschlüpfte, suchte es die Umgebung des Fluglochs ab, möglicherweise nach verstecktem Futter.
10.46 h fütterte das ♂ das ♀ erneut.
10.57 h erschien das ♂ mit einem schwarzen Fluginsekt und wischte damit 3,5 Minuten lang in der Umgebung des Fluglochs.
11.04 h verfütterte das ♂ eine braune Raupe an das ♀.
11.12 h eine große Beute, worauf das ♀ zu deren Bearbeitung die Bruthöhle verließ bis
11.18 h. Dann kehrte es wieder in die Bruthöhle zurück.
11.34 h erfolgte eine weitere Fütterung, und das ♀ folgte daraufhin dem ♂,
11.40 h kam es in die Höhle zurück. Es wurde auf dem Brutbaum mehrfach vom ♂ gefüttert. Weitere Fütterungen erfolgten um
12.12 h, 12.32 h, 12.47 h, 12.55 h.
Danach folgte das ♀ dem ♂ zur Brutpause und kehrte
13.02 h in die Höhle zurück.
13.23 h versuchte das ♂ wieder zu füttern und verschwand, da das ♀ nicht reagierte, siebenmal auf benachbarte Bäume, und erst beim 8. Angebot nahm das ♀ das Futter ab.
13.36 h erschien das ♂ erneut, bot dem ♀ Nahrung an, und nachdem dieses nicht erschien, benützte das ♂ die Beute zum Schnabelwischen. Dieses dauerte 10,5 Minuten und beschränkte sich auf das Flugloch und dessen nähere Umgebung.
14.35 h versuchte das ♂ erneut, Futter — offenkundig eine Käferlarve — zu überbringen; es versuchte 9mal, das ♀ zu locken, und verzehrte schließlich die Beute selbst.
14.55 h brachte das ♂ ein langflügeliges Insekt, welches das ♀ wieder nicht abnahm, so daß es das ♂ selbst verzehrte.
15.12 h folgte dann endlich eine Fütterung. Anschließend nahm das ♂ ein Sonnenbad auf dem Baum.
15.25 h kam das fremde ♂ erneut. Es wurde nicht abgewehrt, blickte in die Bruthöhle, schlüpfte ein und holte Nistmaterial heraus, das es zwischen die Rinde in der Nähe steckte. Anschließend ging es erneut in die Höhle. Ich hörte von dort deutliches Schnabelklappen, wie ich es später bei dieser Art von den in der Voliere gehaltenen Vögeln wiederholt hören konnte. Das fremde ♂ kam dann mit einem Büschel von Haaren aus der Höhle und steckte dieses wieder hinter die Rinde.
Nun kam das beringte ♂ zurück, erblickte das Büschel und nahm es in den Schnabel. Es versuchte nun, das Büschel wieder durch Reibebewegungen zu entfernen, doch klebte dieses offenkundig an seinem Schnabel.

In dieser Situation erblickte es plötzlich den fremden Rivalen, ging in Drohstellung mit hängendem Flügel und gefächertem Schwanz, aber ohne Sträuben des Kleingefieders, mit dem Büschel im Schnabel auf den Fremden los, der dann floh.

Anschließend hörte ich in einiger Entfernung wiederholt heftigen Gesang eines ♂. Erst um
17.03 h erschien das ♂ wieder mit Futter; das ♀ folgte ihm nach, es kam um
17.13 h wieder in die Höhle zurück.

Dieses Weibchen hatte — was ich noch nie bei irgendeinem brütenden Vogel erlebt habe — 4 Stunden und 1 Minute lang die Bruthöhle nicht verlassen. Vielleicht zum Schutz ihres Geleges gegenüber dem fremden ♂?

Dieses ♀ hatte innerhalb von 558 Minuten lediglich 48 Minuten Pause gemacht. Während der gesamten Zeit wurde es 17mal vom ♂ gefüttert, doch war die Zahl der Futterangebote durch das ♂ wesentlich größer.

„Besuche" von ♂ an der Bruthöhle des benachbarten Reviers kommen auch bei *S. europaea* vor. Ich nannte diese Flüge dorthin „Provokationsflüge".

Verhalten während der Jungenaufzucht: Wesentlich normaler war der Verlauf einer vierstündigen Beobachtung während der Jungenaufzucht desselben Brutpaares: Die Jungen waren 5—6 Tage alt. Beobachtet wurde von 8.40—12.40 h. In dieser Zeit brachte das ♂ 36mal Futter. Meist fütterte es die Jungen selbst; dreimal übergab es die Nahrung dem ♀ am Flugloch. Vielfach kündigte es seine Ankunft mit einer Gesangsstrophe an. Das ♀ fütterte die Jungen 17mal; 9mal blieb es anschließend zum Hudern in der Höhle.

Die Huderzeiten schwankten von 2—26 Minuten. Insgesamt betrugen die Huderzeiten 78 von 240 Minuten, so daß 30,7 % der Zeit, etwa ein Drittel, auf das Hudern der Jungen entfiel. Die Huderzeiten waren relativ gleichmäßig verteilt, auf eine Stunde entfielen im Mittel 19,5 Minuten, also wiederum ein Drittel.

Kot wurde nur 5mal ausgetragen. In einem Fall hat das ♀ den Kot außerhalb der Bruthöhle verschluckt. Es ist wahrscheinlich, daß ein Teil des Kots schon im Inneren der Höhle verschluckt wurde, wie das bei vielen Singvögeln in den ersten Lebenstagen der Jungen üblich ist.

Eine weitere Beobachtung an dieser Brut konnte ich am 12. 5. während 65 Minuten machen. Es war ein regnerischer und kühler Tag. Zwischen 11.35 und 12.40 h wurden die nun 9—10 Tage alten Jungen 4mal vom ♂ und dreimal vom ♀ gefüttert.

Das ♀ huderte in dieser Zeit zweimal, und zwar 5 und 14 Minuten lang. Dies ergibt wiederum einen Anteil von 34 %. Bei *S. europaea* werden die Jungen bis zu 15 Tage gehudert; dies dürfte wohl für die meisten Kleiberarten gelten.

Volieren-Beobachtungen

Jungvögel nach dem Ausfliegen: Ein auffallender Unterschied zwischen verschiedenen Kleiberarten besteht im Verhalten der Jungvögel nach dem Ausfliegen. Während sich die Jungen von *S. europaea* zerstreuen und auf verschiedenen Plätzen sitzen, wobei sie sich bei zu starker Annäherung schon androhen können, sitzen die Jungen von *S. whiteheadi*, *krueperi*, *canadensis*, aber auch *castanea* und *carolinensis* stets

dicht beisammen, und wenn sie nach einem Ortswechsel auf einem anderen Baum landen, suchen sie sich erneut auf.

Dieses Bestreben blieb bei *S. carolinensis* auffallend lange erhalten. Erst vom 5. Tag ab trennten sie sich gelegentlich.

Als ich einen der drei Jungvögel in einem benachbarten Raum unterbrachte, ließ er, obwohl er vorher sattgefüttert worden war, fortgesetzt und erregt den Standortlaut hören und stellte damit eine Rufverbindung mit den Geschwistern her. Dies zeigt, daß es sich bei diesem Ruf nicht nur um einen Bettellaut handelt, sondern daß damit der Zusammenschluß der Vögel gewährleistet wird.

Nach dem Zurückbringen schloß er sich den anderen sofort an. Am 11. Tag nach dem Ausfliegen saßen sie tagsüber auf Abstand, und eine Woche später, als ich wiederum einen Vogel abgetrennt hatte, verhielt sich dieser bei Tag durchaus normal, jedoch am Abend erfolgte wieder eine heftige Rufverbindung der Jungvögel.

Freiland-Beobachtung dazu: Als ich am 15. 4. 1985 in Florida eine Familie dieses Kleibers beobachtete, wobei die Jungvögel gelegentlich selbst Nahrung suchten, aber auch noch von den Eltern gefüttert wurden, setzten sich wiederholt zwei Junge auf Körperkontakt, dabei einmal in verschiedener Richtung. Am 17. 4. war diese Kleiberfamilie noch beisammen, die Jungen suchten jetzt größtenteils selbst ihre Nahrung, wurden aber manchmal doch noch von den Altvögeln gefüttert.

Übernachten

Auch dieser Kleiber übernachtet im Winter, wenn irgend möglich, in Höhlen. Nach Kilham (1971) gibt es öfters Konkurrenz um die Höhlen mit dem Dunenspecht, *Picoides* (= *Dendrocopos*) *pubescens*, der vielfach der Hersteller der betreffenden Schlafhöhlen ist. Schlafhöhlen sind öfters die späteren Bruthöhlen.

Von großem Interesse ist die Beobachtung Kilham's, daß Weißbrustkleiber wiederholt dabei beobachtet wurden, wie sie beim Verlassen der Höhle am frühen Morgen Kot mit herausbrachten und diesen entweder auf Rinde ablegten oder, in einem Fall, fliegend abwarfen. Bei *S. europaea* bleibt der Kot in der Höhle liegen. An den großen Kotbrocken kann man erkennen, in welchen Nisthöhlen Kleiber übernachten. Auch der Weißbrustkleiber übernachtet mit wenigen Ausnahmen einzeln in der Höhle.

Harvey (1902, in Bent 1948) teilt mit, er habe an einem Winterabend 29 *S. carolinensis aculeata* einzeln an einer Bruthöhle ankommen und darin verschwinden sehen. Da Derartiges bei dieser Art sonst nirgends berichtet wird, liegt der Verdacht nahe, daß es sich um eine Verwechslung mit *S. pygmaea* gehandelt haben könnte.

Komfortverhalten

Wasserbad: Slessers (1970), der den Weißbrustkleiber beim Baden auf dem Boden vermißte, hat vermutet, die kurzen Beine der Kleiber seien für entsprechende Bewegungen auf dem Boden nicht geeignet. Das Fehlen einer entsprechenden Beobachtung halte ich für zufällig. Alle Kleiber- wie auch Meisenarten bevorzugen das Baden auf Blättern

nach dem Regen und ziehen auch in der Voliere ein solches Regenbad vor. Wenn es jedoch lange Zeit nicht geregnet hat, baden sie auch in Gefäßen auf dem Boden. Dabei fällt auf, daß sie sich dort durch geringste Störungen vertreiben lassen, selbst wenn diese auf Vogelarten zurückgehen, über die die Kleiber normalerweise dominieren. Die geringe Beliebtheit des Badens auf dem Boden geht wohl auf die mangelnde Sicherheit dabei zurück, da das nasse Gefieder das Auffliegen erschwert.

Lautäußerungen

Die Lautäußerungen des Weißbrustkleibers hat Ritchison (1983) ausführlich beschrieben und in Sonagrammen dargestellt.

Auch bei *S. carolinensis* wurde beobachtet (Tyler 1916), daß er in jedem Monat des Jahres singen kann. Selbst an sehr kalten Januartagen singen diese Kleiber am frühen Morgen. Es besteht hier also kein Unterschied zu dem europäischen Kleiber. In den Sommermonaten dürfte es sich, wie auch bei *S. europaea*, um die ersten Strophen von Jungvögeln handeln, während die Altvögel in der Mauser sind.

Ein grundlegender Unterschied zwischen *S. europaea* und *S. carolinensis* besteht in der Haltung beim Gesang. Während *S. europaea* mit hocherhobenem Kopf singt und dabei die helle Kehlregion dem Weibchen bzw. dem Rivalen zuwendet, „zeigt" *S. carolinensis* seine schwarze Kappe beim Gesang, und, wie Kilham (1972) dargestellt hat, dabei sträuben sich die Federn des Oberkopfs bei ausgestrecktem Hals (Abb. 40). Möglicherweise besteht auch ein Unterschied in der Gesangsfrequenz und vor allem den artspezifischen Verhältnissen. *Sitta europaea* singt mit besonders hoher Frequenz in der Zeit, in der sein Weibchen die Mauer an der Nisthöhle aufbaut, eine Tätigkeit, die bei *S. carolinensis* fehlt. Das Männchen sitzt dann gegenüber, und dadurch ist es in dieser Zeit, meist Ende





Abb. 40: Verschiedene Stellungen beim Gesang. Links: *Sitta europaea*. Rechts: *S. carolinensis*.
C. Ziegler

März oder Anfang April, leicht, die Bruthöhle zu finden, wenn man nur den Standort des singenden Männchens aufsucht.

Das Männchen von *S. carolinensis* ist in dieser Zeit intensiv mit dem Schnabelwischen beschäftigt, während sich das Männchen von *S. europaea* nicht an der Mauerarbeit beteiligt.

Die Gesangsstrophen beider Arten sind völlig verschieden. Die meisten Strophen von *S. europaea* (mit Ausnahme der Trillerstrophe) können durch Pfeifen so gut imitiert werden, daß die Vögel darauf meist sofort reagieren. Bei *S. carolinensis* ist eine „Imitation" nur dank des Tonbands möglich.

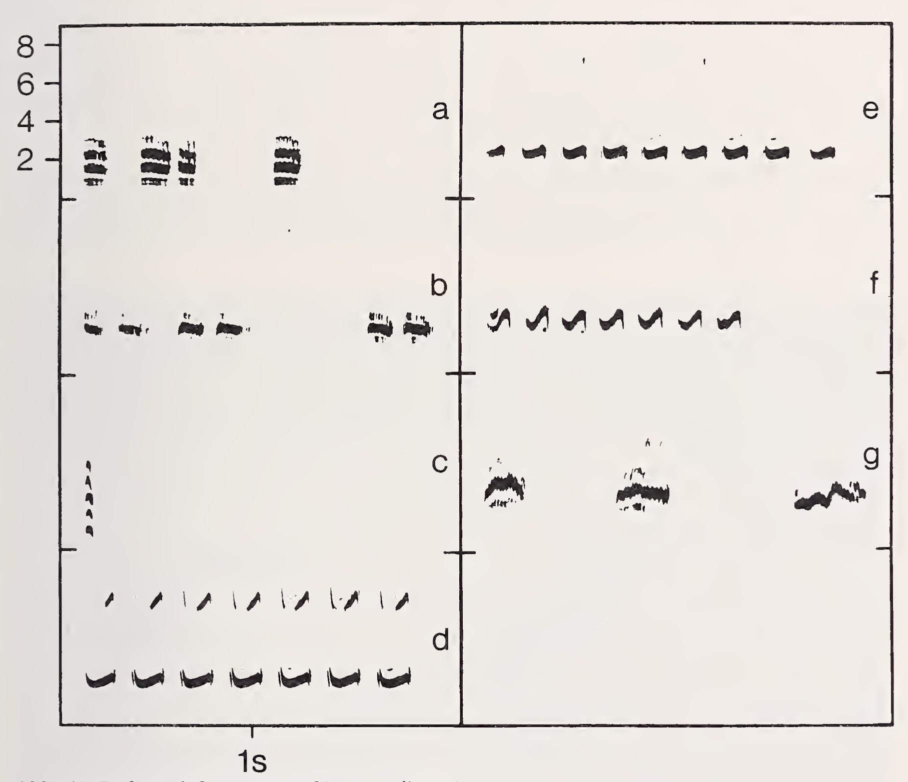


Abb. 41: Rufe und Gesang von *Sitta carolinensis*:

a Standortlaut ausgeflogener Jungvögel.
b Rufe adulter Vögel.
c Stimmfühlungsruf.
d, e, f Verschiedene Gesangsstrophen.
g „Ärgerlaut" (bei Belästigung durch einen Bluebird).

Anmerkung: Die im Spektrogramm dargestellten Laute (mit Ausnahme von a) und Gesänge wurden 1985 in Nord-Florida und in PEPPERWOOD RANCH NATURAL PRESERVE der California Academy of Sciences bei Santa Rosa aufgenommen.

FELSENKLEIBER, *Sitta neumayer*

Einleitung

Ich habe diesen Felsenkleiber in Begleitung meiner Frau und von Frau Dr. H.-M. Zippelius vom 15. 4.—2. 5. 1958 in Jugoslawien kennengelernt und beobachtet. Weitere, zum Teil kürzere Besuche im Brutgebiet erfolgten 1959, 1963, 1965, 1966, 1967 und 1984 in verschiedenen Jahreszeiten.

1958 hatten wir einige frische Eier mitgenommen und von einem Hausrotschwanz, *Phoenicurus ochruros*, im Favoritepark in Ludwigsburg ausbrüten lassen. Ein männlicher Jungvogel wurde erfolgreich aufgezogen und jahrelang im Zimmer und in der Voliere gehalten.

Vorkommen und Habitat

Der Felsenkleiber brütet in SO-Europa (Jugoslawien, Griechenland), in Kleinasien, Syrien bis N-Israel, Irak, N- und SO-Iran.

Er bewohnt Felsgebiete der verschiedensten Struktur und Ausdehnung. Die Siedlungsdichte nimmt in südlicheren Gebieten zu; in Griechenland brütet der Felsenkleiber auch im Inneren von Ruinen, und die Felsen haben teilweise nur noch den Charakter einer möglichen Niststelle.

Die Felsenkleiber sind Außenseiter unter den Kleibern. Der Unterschied zu den auf Bäumen lebenden Arten liegt nicht etwa nur darin, daß sie Felsen bewohnen; die Verschiedenheit betrifft vielmehr ganz unterschiedliche Lebensbereiche. Im übrigen meiden diese Kleiber Bäume und Büsche keineswegs; allerdings geht es dabei weniger um die Nahrungssuche als um die Aussicht. Selbst auf dünne Zweige setzen sie sich, wenn diese einen Überblick ermöglichen.

Bewegungsweisen

Freilandbeobachtungen: Man kann nur mit Vorbehalt sagen, daß der Felsenkleiber klettert. Glatte Wände meidet er. Er fliegt entweder darüber weg oder er hüpft von einem Felsblock zum nächsten, wobei er manchmal seine Flügel gebraucht.

Das Hüpfen befähigt ihn, sich speziell in Geröllfeldern unter, manchmal auch über den Felsbrocken fortzubewegen. Bei der Nahrungssuche hüpfen die Felsenkleiber oft über weite Strecken, ohne aufzufliegen. Dabei können sie durch Hohlräume schlüpfen. Sie setzen sich gelegentlich auf höher liegende Steine, und wo Fels- oder Geröllflächen noch von Grasbüscheln durchsetzt sind, suchen sie oft zielsicher solche Büschel auf und suchen darunter ihre Beutetiere.

Besonders auffallend ist bei den Felsenkleibern, im Gegensatz zu den meisten Baumkleibern, das dauernde Flügelzucken, und bei der geringsten Unsicherheit auch noch das Knicksen, das wir bei keiner anderen Kleiberart, außer dem verwandten Klippenkleiber, *S. tephronota*, finden, während das Flügelzucken bei anderen Kleibern vorkommt, wenn sie besonders erregt sind.

Die Felswände dienen bei dieser Art vor allem als Nistorte und — damit zusammenhängend — herausragende Felsen oft als Singwarte.

Die bei allen Baumkleibern bekannte Vorliebe, abwärts zu klettern, finden wir bei den Felsenkleibern nicht; wo es abwärts geht, fliegen sie. Das einzige, was an andere Kleiber erinnert, ist das gelegentliche Anhängen, wobei ein Fuß oben und der andere unten eingehakt wird.

Beobachtungen an Handaufgezogenen: Handaufgezogene Vögel sind besonders geeignet, die andersartigen Eigenschaften der beiden Felsenkleiberarten deutlich zu machen. Unser *Sitta neumayer*-Jungvogel bewegte sich in erster Linie auf dem Boden, und wenn er sich unsicher fühlte, flog er an den Wänden hoch und hängte sich entweder an Bilderrahmen oder an Querleisten der kleinen unterteilten Fenster. Die Fortbewegung nach oben konnte man dort besonders anschaulich kennenlernen: Wenn der Kleiber auf einer solchen Querleiste saß, wie sie bei alten Fenstern üblich waren, konnte er ohne sichtbare Anstrengung und nur unterstützt durch einen kurzen Flügelschlag 25 cm senkrecht nach oben auf die nächste Querleiste springen. Obwohl diese Leisten nur einen sehr kleinen Vorsprung boten, konnte der Kleiber dort sitzen, wobei er sich an die Fensterscheibe anlehnte. Derartiges war keiner der anderen Kleiberarten, die zeitweise in diesem Zimmer lebten, möglich. Seine Fähig-



Abb. 42: Flügger Felsenkleiber, trillernd.

keit zu springen war groß. Normale Treppenstufen sprang dieser Vogel ohne Gebrauch der Flügel nach oben.

Lautäußerungen

Das wichtigste Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmal ist — mindestens in der Brutzeit — nicht die andersartige Bewegungsweise, sondern die Stimme.

Jede geringste Erregung äußert sich in einer sehr lauten Rufreihe. Es handelt sich dabei nicht um Einzelrufe, sondern um ein abfallendes Trillern, das beiden Geschlechtern eigen ist, das aber manche Beobachter für eine Gesangsstrophe gehalten haben. In Wirklichkeit handelt es sich dabei um einen besonders durchdringenden Stimmfühlungslaut.

Als unser handaufgezogener Vogel das Kunstnest verlassen hatte, trillerte er in völlig typischer Weise und zeigte damit seinen Standort und sein Nahrungsbedürfnis an. Diese Lautäußerung konnte nur angeboren sein, da der Vogel nie einen Artgenossen gehört hatte (Abb. 42).

Diese Rufreihe ist vor allem in den Schluchten der Felsgebirge weit zu hören, und wenn man als Beobachter ein solches Felsental betritt, wird man dauernd begleitet von dem Geschrei der Brutpaare. Die Strophe endet bei großer Erregung in Einzellauten, die wiederum sehr kräftig und weit hörbar sind.

Völlig unvermutet kann man jedoch plötzlich einen Ruf hören, der gänzlich andersartig klingt und nicht weit hörbar ist. Es ist ein rauher, krächzender Laut, der weder bei *Sitta europaea* noch bei den amerikanischen Kleibern vorkommt. Er erinnert jedoch sofort an den Erregungsruf von *Sitta whiteheadi*, und darüber hinaus kennen wir auch einen solchen Laut von *S. cashmirensis* wie auch von *S. krueperi*.

Im Gegensatz zu den bisher erwähnten Lautäußerungen haben einige Gesangsstrophen deutliche Ähnlichkeit mit dem Gesang von *S. europaea*. Die einzelnen Strophen sind außerordentlich variabel und vor allem laut, so daß sie mehrere 100 m weit zu hören sind.

Mein handaufgezogener Kleiber, ein ♂, fing vom 2. Lebensjahr an im September mit dem Singen an, während er im ersten Lebensjahr nur vereinzelte Gesangsstrophen hören ließ, die sich vor allem im Lauf des Frühjahrs entwickelten.

In den Brutgebieten waren im September an allen geeigneten Orten Gesänge zu hören; auch wurden dabei heftige Revierkämpfe ausgeführt.

Einige der Strophen des Felsenkleibers können, wie bei *S. europaea*, durch Pfeifen nachgeahmt werden, und so gelang es mir auch schon im August, als ich zunächst keinen Gesang hörte, die ortsansässigen Kleiber durch Imitation zum Singen zu veranlassen.

Unser zunächst im Zimmer gehaltener Felsenkleiber konnte wegen der großen Lautstärke, mit der der Gesang vorgetragen wurde, auf die Dauer nicht dort bleiben.

Bei der Nahrungssuche lassen die Paarpartner einen Stimmfühlungsruf hören, der

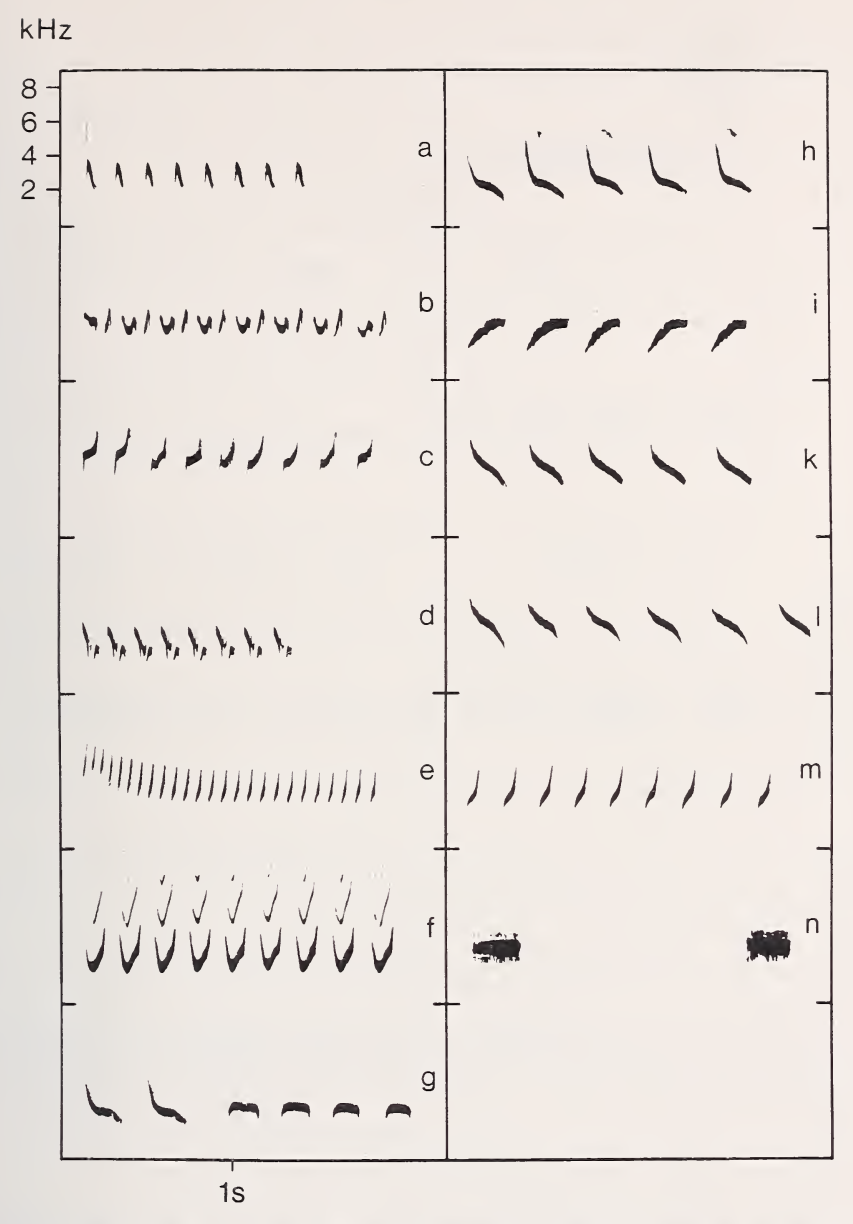


Abb. 43: Auswahl von Lautäußerungen von *Sitta neumayer*, kürzere Strophen, aus zwei verschiedenen Brutgebieten der jugoslawischen Küstenregion (a — d, f — m); es ist nicht möglich, mit Sicherheit zu sagen, welche Strophen man als Gesang bezeichnen kann.

e ist mit Sicherheit kein Gesang, denn die Jungvögel bringen diese Triller-Lautreihe, sobald sie ausgeflogen sind.

n Erregungsrufe, die wir häufig bei Rivalenkämpfen hörten, die wie „schrä" klingen.

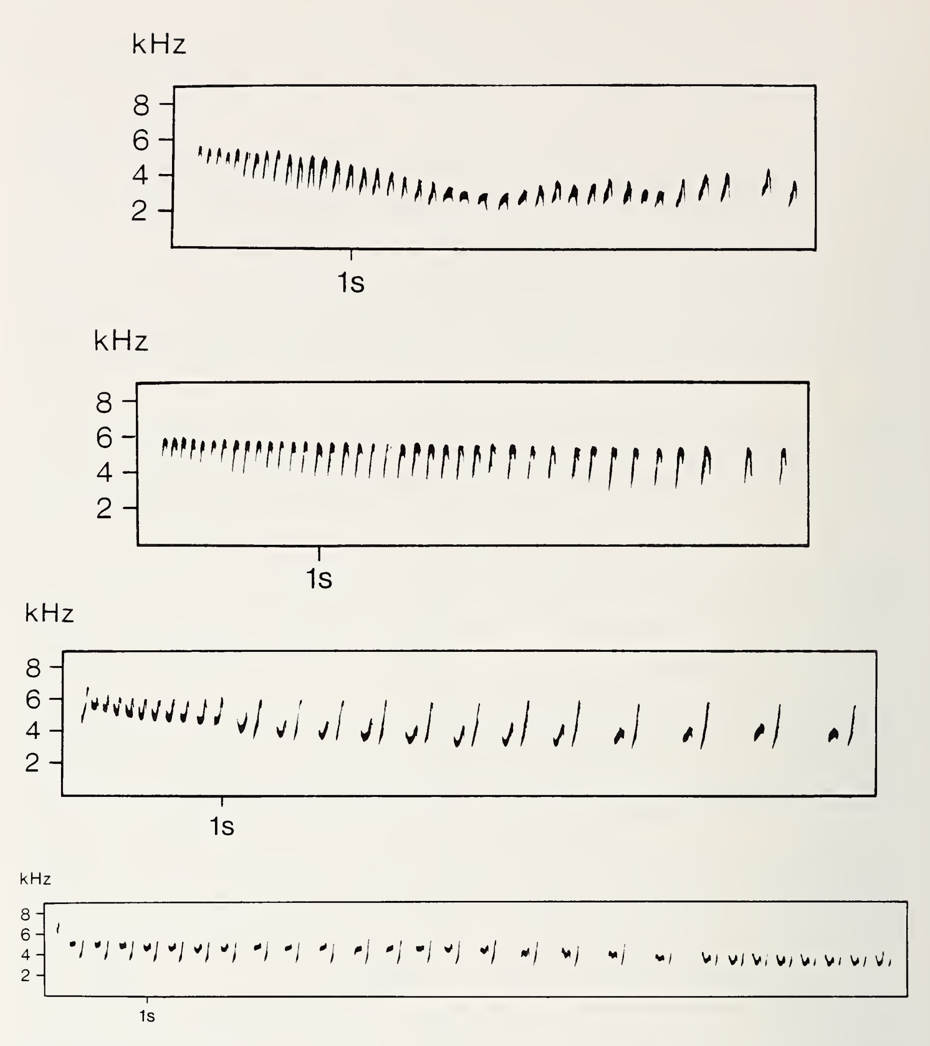


Abb. 44: Langdauernde Gesangsstrophen von *Sitta neumayer.* Typisch für die besonders langen Strophen, die bis zu 8 Sekunden anhalten, ist das Sinken der Tonhöhe und die Vergrößerung der Abstände der Einzellaute.

allerdings — entsprechend seiner Bedeutung — nicht laut ist, sondern nur in nächster Nähe gehört werden kann. Dieser Ruf besitzt keinerlei Ähnlichkeit mit dem entsprechenden Ruf unseres europäischen Kleibers wie auch dem der amerikanischen Kleiberarten; dagegen findet man einen ähnlichen Stimmfühlungsruf bei den asiatischen Kleibern *S. castanea* und *S. frontalis.*

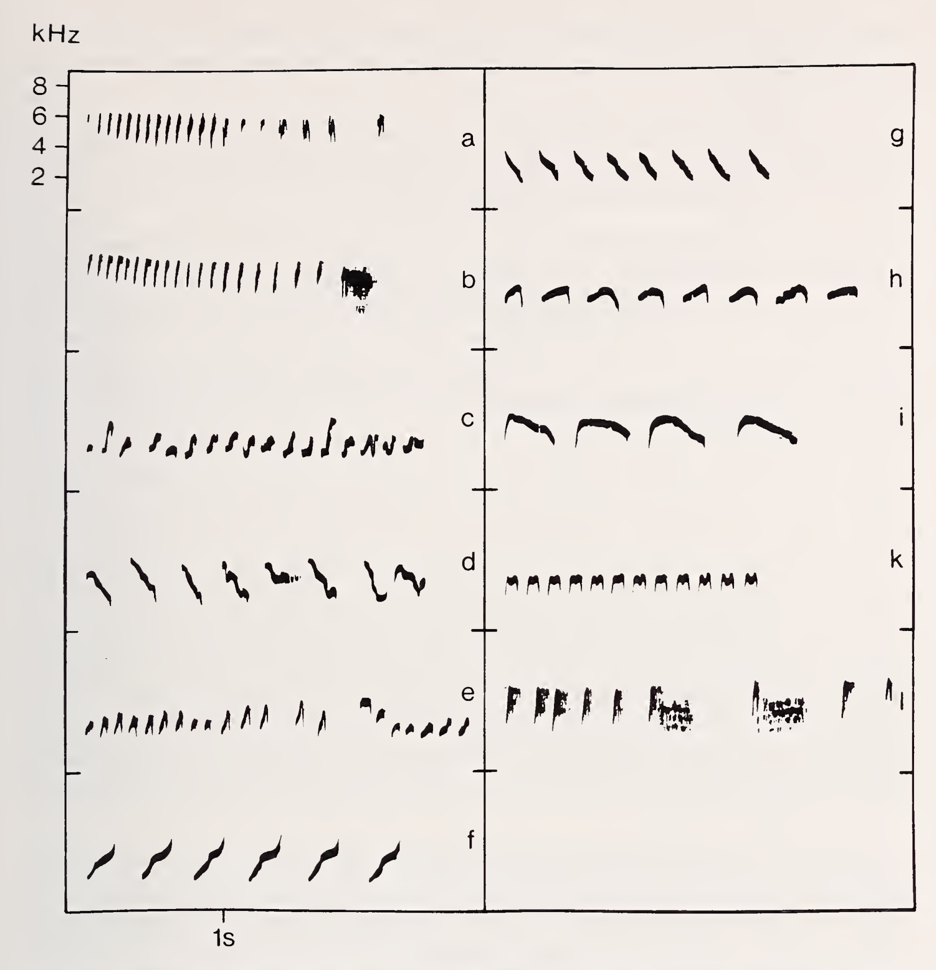


Abb. 45: Auswahl von Lautäußerungen eines Jungvogels von *Sitta neumayer*, der niemals Artgenossen gehört hat:

a Trillerstrophe als Standortlaut des Jungvogels, 27 Tage alt.
b Standortlaut, mit Krächzen beendet.
c + d Jugendgesang, 3 Wochen nach dem Ausfliegen.
e — k Auswahl von Lautäußerungen.
l Rufe beim Anblick eines Steinkauzes, *Athene noctua*.

Feindverhalten

Besonders auffallend war bei unserem handaufgezogenen Felsenkleiber wie auch bei seinen Artgenossen im Brutgebiet in Jugoslawien die außerordentlich große Vorsicht. Während der Nahrungssuche ließ sich der Weg dieser Kleiber im Geröllfeld stets dadurch verfolgen, daß immer wieder einer der Vögel auf einem erhöhten Felsblock

kurz Ausschau hielt. Wenn irgend eine Gefahr droht, können die Kleiber bewegungslos sitzenbleiben, und man kann dann nur noch Köpfe sehen, die sie irgendwo hinter einem Stein hochrecken.

Diese Vorsicht, die bei beiden Felsenkleiberarten erkennbar ist, geht zweifellos auf das Leben auf dem Boden zurück, wo sie leichter überrascht werden können, als wenn sie auf Bäumen einen entsprechenden Überblick hätten.

Bei dem handaufgezogenen Kleiber fiel stets auf, wie sehr er durch neue, bisher unbekannte Objekte beunruhigt wurde. Jeden neuen Gegenstand umhüpfte er minutenlang von allen Seiten, und Veränderungen an der Steinpyramide, die im Käfig aufgebaut war, haben unseren *S. neumayer* lange Zeit daran gehindert, diese aufzusuchen. Unbekannte Besucher führten stets zu erregtem Mißtrauen, ganz im Gegensatz zu den kleinen Kleiberarten *S. canadensis* oder *whiteheadi*, die fremde Personen sofort anflogen und kletternd untersuchten.

Während der Felsenkleiber alle Ereignisse der Umgebung mit entsprechenden Lauten begleitet, erstarrte unser im Zimmer gehaltener Vogel in auffallender Weise, wenn er einen Greifvogel am Fenster vorbeifliegen sah, was im Favoritepark häufig der Fall war. Er blieb bewegungslos sitzen, und wenn er gerade mit offenem Schnabel eine Rufreihe hatte erschallen lassen, blieb der Schnabel offen, doch der Vogel war stumm; der Schnabel wurde dann ganz langsam geschlossen. Oft reichte es unserem Felsenkleiber auch noch, rasch in einem Versteck zu verschwinden. Dort blieb er dann bis zu 10 Minuten lang vollkommen bewegungslos sitzen. Am Ende, wenn die Gefahr längst vorüber war, folgte dann nicht eine normale Tätigkeit, sondern die gestaute Erregung verschaffte sich jetzt einen Ausweg: Es ertönte ein nicht endenwollendes minutenlanges Geschrei. Dabei konnten alle Stufen der Erregung durchlaufen werden, bis endlich die Rufe abklangen.

Ein ähnliches Verhalten zeigte dieser Felsenkleiber nicht nur, wenn er einen Greifvogel gesehen hatte, sondern manchmal auch, wenn er eine überraschende Veränderung, vor allem an seinem Käfig, bemerkte. Auch in solchen Fällen folgte einem langen starren Schweigen dann endlich ein befreiendes Geschrei.

Im Brutgebiet beobachtete ich gerade ein Paar, als ein Greifvogel erschien. In diesem Moment waren beide Vögel plötzlich verschwunden, und erst nach mehreren Minuten waren sie wieder sichtbar.

Ernährungsverhalten

Im Sommerhalbjahr ernähren sich auch die Felsenkleiber, wie wohl alle Kleiberarten, vor allem von tierischer Nahrung. Sie erbeuten dabei alle möglichen Insekten und Spinnen, jedoch entsprechend ihrer Größe auch größere Käfer und sogar Gehäuseschnecken, die sie nach Kleiberart in eine Spalte klemmen und daraufhin die Schale zertrümmern.

Auch unser handaufgezogenes ♂ nahm jederzeit kleine Gehäuseschnecken, zertrümmerte sie und wischte dann durch dauerndes Reiben auf der Unterlage den Schleim ab.

Da auch der Felsenkleiber Nahrung sammelt und versteckt, wie ich bei meinem handaufgezogenen Vogel sehen konnte, ist es möglich, daß er auch Gehäuseschnecken versteckt.

Über die Ernährung im Winterhalbjahr fand ich bei Sarudny & Härms (1923) die Notiz: „Im Sommer konnten wir sehr selten in den Mägen der erlegten Vögel irgendwelche Samen finden, im Winter bilden diese einen großen Teil ihrer Nahrung."

An anderen Orten wurde schon festgestellt, daß diese Kleiber Überreste menschlicher Mahlzeiten aufpickten, und zwar schon im September. Rohácek (1918) berichtete, daß diese Kleiber auch Sämereien verzehren und bei hohem Schnee in Gemeinschaft mit Ammern auf Düngerhaufen Nahrung suchen würden.

An strenge Winter sind die Felsenkleiber eindeutig nicht angepaßt. Im Norden Jugoslawiens brütet die Art nicht, obwohl dort genug entsprechende Felsgebiete vorhanden wären. Die Häufigkeit wird um so größer, je weiter man auf der Küstenstraße nach Süden kommt.

Brutverhalten

Neststandort: Es ist nicht schwierig, die Nester von *Sitta neumayer* zu finden, wenn man erste Erfahrungen gesammelt hat. Die meisten Nester sitzen in einer Vertiefung der Felswand, wo sie gegen Regen geschützt sind. Alle in Jugoslawien gefundenen Nester befanden sich an Stellen, wo das Gestein vor nicht allzulanger Zeit abgebrochen war. An solchen Stellen zeigte die Wand keine oder nur ganz geringe Verwitterungserscheinungen; an großen, grau verwitterten Felswänden muß man also lediglich nach den frischen, nur in geringer Zahl vorhandenen gelblichen oder rötlichen Abbruchstellen suchen.

Bei den meisten Nestern ist das auffallende schwarze Flugloch nach außen gerichtet und fällt deshalb besonders auf. Peus (1954) hat besonders hervorgehoben, daß das Nest mit seinem an Felsen angepaßten Baumaterial sehr gut getarnt sei, daß es sich jedoch durch das schwarze Flugloch verrate.

Wesentlich schwieriger ist es daher, die wenigen Nester zu finden, bei denen die Einflugröhre seitlich, d. h. parallel zur Felswand, verläuft. Géroudet (1964) hat die Neststandorte und Nesttypen ausführlich beschrieben und skizziert.

Die Bruthöhle (meist als „Nest" bezeichnet): Die Felsenkleiber nehmen, was das Mauern angeht, eine Sonderstellung ein. Die meisten Bruthöhlen von *Sitta neumayer* bestehen als Ganzes aus einer nur mit der Rückseite an eine Felsnische angeklebten Mauer. Der gesamte Hohlraum, der das eigentliche Nest aufnimmt, wird von den Kleibern selbst hergestellt. Der Eingang wird röhrenförmig nach außen gebaut (Farbbild 2).

Die Bruthöhle dieser Kleiber wird bevorzugt an einer absolut regensicheren Stelle errichtet. Nur in wenigen Ausnahmefällen kann eine solche vom Regen erreicht werden, wenn Sturm den Regen in diese Richtung treibt.

Diese Nester haben nicht nur wegen ihrer Gestalt Interesse erregt, sondern mehrere

Autoren (Géroudet 1964, Kipp 1965, Peus 1954, Rohácek 1918) haben darauf hingewiesen, daß die Mauer, aus der die Bruthöhle besteht, auf der Außenseite entweder mit glitzernden Käferflügeln verziert sein könne oder aber mit auffallenden roten Beeren. Auch wurde beschrieben, daß die nächste Umgebung der Nester mit größeren Federn „geschmückt" sei, z. B. Handschwingen von Hühnervögeln, Tauben oder Falken. Es wurde von einem möglichen „Spieltrieb" gesprochen, es handle sich „um ein spielerisches Ausschmücken des Baues" (Kipp 1965).

Gegen eine solche Auslegung spricht zunächst, daß nicht alle Nester des Felsenkleibers in dieser Weise auffallen. Es kann sich also nicht um eine genetisch verankerte Bauhandlung handeln, die biologisch zum Nestbau gehört, sonst müßten sich solche Erscheinungen bei allen Nestern zeigen.

Einige Höhlen des Felsenkleibers, die ich näher untersuchte, zeigten zunächst, daß sich Käferteile nicht nur auf der Außenseite des Baues befinden, sondern auch im Inneren. Beim Zerbrechen eines Mauerstücks erscheinen an den Bruchstellen vorher nicht sichtbare Insektenteile, vor allem auch Käferflügel. Diese Bestandteile können also keine optische Funktion haben.

Die genauere Untersuchung der Mauer zeigt, daß überall Insekten eingemauert sind, die durch Zerklopfen in Einzelteile zerlegt oder einfach plattgeklopft wurden. Man erkennt Exkremente und Samen von Beeren, ein Zeichen, daß Beeren gleichfalls als Baumaterial verwendet wurden. Daß die Sekrete zerquetschter Insekten klebrig sind, ist jedem Autofahrer bekannt, der im Sommer die Windschutzscheibe von den vielen klebrigen Bestandteilen der verunglückten Insekten reinigen muß. Adamyan (1965), der diese Kleiber bei der Mauerarbeit beobachtete, schreibt (Übersetzung in Bird-Banding): "*S. neumayer* smears the entire exterior of the mud nest with juices of mashed caterpillar bodies." Mit feuchter Erde allein würde zweifellos das große schwere Nest des Felsenkleibers nicht haltbar sein, und der Bau würde nicht Jahre, ja Jahrzehnte überdauern.

An einem zerbrochenen Felsenkleibernest konnte ich erkennen, daß die Nestschale aus verschiedenen Schichten besteht. Offenbar benützen die Kleiber ein Angebot vieler Insekten oder Beeren dazu, die Mauer zu verstärken, indem sie möglichst viele auf der Außenschicht festklopfen. Wenn solche Baustoffe in reicher Zahl entdeckt werden, verstärkt dies offenbar die Aktivität der Kleiber in ähnlicher Weise wie ein Regen nach einer Trockenperiode den europäischen Kleiber dazu stimuliert, die feuchte Erde zu verarbeiten.

Daß der Anteil an Insekten in der Mauer eines Felsenkleibers groß ist, erlebte ich bei einem gesammelten Nest, auf dessen Oberfläche ich nach einigen Wochen ein Menge von Larven eines Speckkäfers entdeckte, die die organischen Bestandteile dieser Kleibermauer als Nahrung verwerteten; bei diesem Nest war auch aufgefallen, daß von ihm deutlich ein Geruch von Bienenwachs ausging.

Nun wurden aber auch in der Umgebung der Nester Federn, und zwar Schwung- und Schwanzfedern, beschrieben, vor allem von der Felsentaube, aber auch von Hühnern und Falken, die in Ritzen eingesteckt waren und so die Niststelle „beflaggten" (Géro-

det 1964, Peus 1954). Derartige „Flaggen" kommen aber offenkundig nur selten vor, und Peus meint, sie seien abhängig vom Vorhandensein der Felsentauben.

Wir haben jedoch in Jugoslawien Nester in einem Felsgebiet untersucht, wo Felsentauben regelmäßig brüteten und Haushühner bis unter die Felswand gehen konnten, ohne daß wir solche Federn gefunden haben. Dagegen haben wir bei mehreren Kleiberbruthöhlen in Spalten, die bis zu 2 m entfernt waren, kleine Federn, Schafwollreste, Stofflappenstückchen, Bindfaden, Gewölle und auch Käfer entdeckt, die jeweils dort festgekeilt waren. In einzelnen Spalten war auch Erde fest eingehämmert, und einige dieser Objekte waren mit Harz festgeklebt, das wohl von den Kiefern der Umgebung stammte. Offenbar wird auch das klebrige Harz, wo es erreichbar ist, als Bindemittel verwendet. Solche optisch nicht auffallenden Objekte wurden von Beobachtern bisher wahrscheinlich übersehen. Sie sind jedoch ein wichtiger Hinweis darauf, daß bei diesem Verhalten nicht eine optische Wirkung erzielt werden soll. Gewölle können gewiß nicht als Schmuck gelten.

Vielmehr handelt es sich bei alldem um Baumaterial für das Nest. Zweifellos waren diese Objekte mindestens teilweise schon Jahre alt; die Käfer zerbrachen beim Versuch, sie abzulösen.

Näheres über die Verwendung solchen Materials ist beim Klippenkleiber, *S. tephronota*, ausgeführt.

Die Verteilung der Bestandteile in der Umgebung der Bruthöhle kann nur durch Beobachtung erklärt werden: Bei *S. europaea* habe ich gesehen, daß er, wenn er mit Baumaterial zur Bruthöhle kam und mich in der Nähe stehen sah, nicht wagte, einzuschlüpfen, sondern das Nestmaterial — gleich, ob es sich um feuchte Erde zum Kleben oder um Kiefernrinde handelte — in der Umgebung zwischen Rindenspalten steckte. Dies geschah auch beim Himalayakleiber, als das ♂ mit Nahrung kam, das ♀ aber nicht am Nest antraf. Es hüpfte einige Zeit mit der Beute umher und steckte sie dann ins Moos etwa 2 m oberhalb der Bruthöhle.

Störungen, die einen Kleiber veranlassen, das Nest nicht aufzusuchen, können verschiedener Art sein. Bei *S. europaea* konnte das ♂, wenn es ausnahmsweise mit etwas Baumaterial erschien, am Einwerfen des Materials in die Bruthöhle gehindert werden, wenn das ♀, das am Nest dominiert, gerade am Flugloch arbeitete. Auch in diesem Fall steckte das ♂ das Material in irgendeine Ritze in der Umgebung. Ähnliches habe ich auch bei *S. whiteheadi* und *S. canadensis* in Fällen beobachtet, wenn der andere Partner am Nesteingang beschäftigt war. Sie konnten das mitgebrachte Nistmaterial im Augenblick wegen des bauenden Partners nicht verwerten und versteckten es in nächster Umgebung der Bruthöhle.

Ich halte es gut für möglich, daß der Felsenkleiber in besonders günstigen Fällen, wenn er etwa im Nestbereich eine Rupfung findet, zunächst die großen Handschwingen und Steuerfedern als Baumaterial nimmt, daß aber dann am Nest eine Verwendung infolge ihrer Sperrigkeit nicht möglich ist und deshalb diese Federn in der Nähe eingesteckt werden. Es geschieht dies so mit allen Objekten, deren Verwendung zum Nestbau vorgesehen war, aber aus irgendwelchen Gründen nicht bewerkstelligt werden konnte.

Daß die Beobachtungen von Nestern, die mit Beeren oder Insekten „geschmückt" sind, vor allem aus Griechenland stammen, geht wohl auf die geringeren Niederschläge dort zurück, also dem Mangel an feuchter Erde, während im jugoslawischen Küstengebiet daran kein Mangel herrscht, so daß „Ersatzobjekte" weniger häufig sind.

Zweifellos hängt die Zusammensetzung des Materials, aus dem die Mauer errichtet wird, von dem örtlichen Angebot ab. So erwähnen Sarudny & Härms (1923) aus dem Iran vor allem kleine Steinsplitter, doch heißt es dort noch: „Außer den genannten Steinsplittern findet man hier Ästchen, Lappen, Blättchen, Düngerstücke, Wacholderharz, das Harz der wilden Kirsche, zerdrückte Insekten (Käfer und Bienen), Wollflöckchen usw. . . . diese Materialien dienen nur dazu, um die Haltbarkeit der einzelnen Lehmklümpchen zu erhöhen." Weiter heißt es: „In äußerst seltenen Fällen wird ein größerer oder kleinerer Teil der Nestbedeckung ausschließlich aus dem Mist der Pferde, Esel und des Rindviehs gebaut." Dieses Baumaterial wird zweifellos als Ersatz für fehlende feuchte Erde verwendet.

Mehrjährige Verwendung der Nester: Die Nester des Felsenkleibers finden nicht nur in dem Jahr Verwendung, in dem sie erbaut wurden. Über ihren mindestens achtjährigen Gebrauch habe ich (Löhrl 1965) berichtet.

1984 erinnerte ich mich in Jugoslawien an ein Nest in der Nähe der Küstenstraße und hörte dort auch einen Felsenkleiber singen. Ich fand das Nest und fotografierte es. Zu Hause angekommen, stellte ich fest, daß ich dasselbe besetzte Kleibernest schon 1965 fotografiert hatte; es hatte völlig dieselbe Form und denselben Standort, so daß kein Zweifel besteht, daß es innerhalb von 19 Jahren keine Veränderungen erfahren hatte und möglicherweise auch regelmäßig besetzt war — obwohl natürlich gelegentliche Unterbrechungen nicht auszuschließen sind.

Das Nestinnere: Das Nestinnere besteht fast ausschließlich aus Tierhaaren, die zu einem dichten Filz zusammengefügt sind. Dies galt auch für die Nester, die ich selbst untersucht habe, wobei ich einen Teil der Mauer mit Hilfe einer Taschenmesser-Säge öffnete und nachher wieder verschloß. Peus (1954), der viele Nester untersucht hat, um Parasiten zu sammeln, schildert den Nestinhalt folgendermaßen: „Die überwiegende Substanz ist immer kurzhaarige Tierwolle (z. B. von Hase, Igel aus Uhu-Rupfungen, Unterwolle von Fuchs usw.) zu einem dichten Filz zusammengefügt und verwoben; sie ist meist mit wenigen kleinen und weichen Federn, manchmal auch mit feinen Moosstengelchen und gelegentlich auch mit Fäden oder Lumpenfetzen untermischt. Sehr oft . . . beschafft sich der Felsenkleiber die Tierwolle aber auf indirektem Wege, wohl weil dies die im wahrsten Wortsinn nächstliegende und zudem verläßlichste Quelle ist, nämlich durch Zerzupfen und Zerfasern der Gewölle der den Biotop mit ihm teilenden Eulen (Uhu, Schleiereule, Steinkauz). Demzufolge ist das (übrigens sehr voluminöse) Nest eine dichte filzige Masse, die in ihrer Struktur, Konsistenz und Farbe eher an den Inhalt eines Staubsaugerbeutels als an ein Vogelnest erinnert, ein Eindruck, zu dem auch noch die Trockenheit und Staubigkeit des Materials beitragen. Die aufstiebenden Staubwolken machten mir die Durchmusterung des Nistmaterials auf Parasiten stets zu einer ausgesprochen unangenehmen Tätigkeit."

Rohácek (1918), der 54 Nester untersuchte, fand stets diese Gewölleüberreste und nur in 7 Nestern Schafwolle und Hühnerfedern. Schafwolle wird jedoch bei vielen Nestern in die Mauer eingefügt, ist also auch in solchen Fällen vorhanden, wo sie nicht als Unterlage für die Eier verwendet wurde. Nach Rohácek werden die Eier in der Legezeit mit dem Nestmaterial bedeckt. Bei Vollgelegen ist dies jedoch nicht der Fall; ich fand in drei Nestern bebrütete Eier stets unbedeckt.

Über die Brutdauer und Nestlingszeit liegen Angaben von Adamyan (1965) vor, der die Art in der UdSSR, in Armenien, untersucht hat (Bird-Banding 32: 295). Danach beträgt die Brutdauer 15—18 Tage wie bei *Sitta europaea*, dagegen dauert die Nestlingszeit "nearly 30 days", also etwa so lange wie beim Mauerläufer.

Der von mir handaufgezogene Felsenkleiber verließ sein Kunstnest, als er 24 Tage alt war. An diesem Tag war der Vogel jedoch nur mäßig flugfähig, und es ist wahrscheinlich, daß er das Nest als Einzelvogel verfrüht verlassen hat.

Kopulation: Eine Schilderung der Kopulation finden wir schon bei Rohácek (1918), der seine Beschreibung hauptsächlich unter dem Eindruck des „Urkomischen" niederschrieb. Nach seiner Schilderung kam die Aufforderung vom ♀, das auf einem Felsblock saß, plötzlich die offenbar bei allen Kleiberarten ähnlichen Lautäußerungen „zie zie zie" hören ließ und mit den Flügeln zitternd das ♂ erwartete. Dieses flog an die Seite des ♀, richtete sich dann fast senkrecht auf, wurde ganz schlank, der Schnabel hochgehalten, und dann ging es langsam seitwärts auf das ♀ zu, wobei das ♂ noch pendelte und dann das ♀ beflog. Anschließend behielt er die steife Haltung bei und pendelte noch „wohl eine Minute lang nach rechts und links", was für den Betrachter das Urkomische nur noch erhöhte. Der Vorgang wiederholte sich dabei mehrmals.

Kopulationen sind bei *Sitta neumayer* offenbar relativ häufig, denn ich konnte im Brutgebiet bei einem Paar innerhalb mehrerer Vormittagsstunden 6 verschiedene Kopulationen beobachten. Nur beim erstenmal spielte sich die Zeremonie so ab, wie sie Rohácek geschildert hat und wie sie weitgehend der Zeremonie bei *S. europaea* entspricht. Eine weitere Kopulation erfolgte völlig überraschend und ohne Vorspiel, in der Art einer Vergewaltigung des ♀. Nach jeder Copula war das übliche Trillern zu hören, einmal sogar noch auf dem Rücken des ♀.

Auch bei den weiteren Kopulationen dieses Paares war das Ritual sehr eingeschränkt. Die dazugehörigen Lautäußerungen hörte ich allerdings wegen des herrschenden Windes nicht. — An diesem Tag flogen beide Kleiber bei Ortsveränderungen vielfach im Gleitflug.

Der handaufgezogene Felsenkleiber zeigte wiederholt die Kopulations-Zeremonie, wie sie schon Rohácek geschildert hat, vor allem das steile Sich-Aufrichten, auch die bekannten Lautäußerungen und das Pendeln in der entsprechenden Stimmung, aber ohne Partner.

Daß bei der größeren Zahl von Kopulationen der Vorgang oft stark abgekürzt wurde, führe ich darauf zurück, daß solche Zeremonien bei den relativ aggressiven Kleiberarten in erster Linie der Überwindung der Hemmungen dienen, die eine große Annäherung

der Partner normalerweise verhindern. Auf die Paarungseinleitung kann dann um so eher verzichtet werden, je weiter die Hemmung bereits abgebaut wurde.

Balzfüttern habe ich bei diesen Vorgängen in freier Natur nie gesehen, doch findet es nach Rohácek regelmäßig statt, wenn das ♀ brütet.

Das Verhalten am Nest: Das Verhalten der *S. neumayer* am Nest kann sehr verschieden sein. Manchmal sah ich überhaupt keinen Altvogel, obwohl sie bei meiner Annäherung zugegen waren; ein anderes Paar verfolgte meine Annäherung mit großem Lärm, und die beiden Altvögel flogen, als ich in nächster Nähe ihrer Bruthöhle war, sogar auf das Nest, wobei das ♂ auf dem Nest sitzend erregte Gesangsstrophen erschallen ließ.

Als ich eine leicht zugängliche Bruthöhle längere Zeit beobachtete, fiel mir plötzlich auf, daß das Flugloch nicht mehr schwarz erschien und kaum mehr auffiel. Die Kontrolle ergab, daß im Flugloch ein graues Gewölle, aus Mäusehaaren bestehend, steckte. Es lag locker in der Einflugröhre und enthielt neben Mäusehaaren auch kleine, von außen sichtbare Knochen von Kleinsäugern.

Am folgenden Tag steckte zweifellos dasselbe Gewölle in einer Felsspalte unterhalb des Nestes.

Noch hielt ich diese Beobachtung für einen Zufall, doch einige Tage später suchte ich längere Zeit, zunächst vergeblich, nach einer Höhle, von deren Vorhandensein ich wußte. Als ich sie endlich gefunden hatte, steckte dort, wie in dem oben beschriebenen Fall, wiederum ein Gewölle im Flugloch.

Nachdem sich dies zweimal an verschiedenen Orten in gleicher Weise abgespielt hat, halte ich es für möglich, daß es sich hier doch um ein Tarnverhalten gehandelt hat, das aus Anlaß einer offenkundigen Gefahr den Schutz der Kleiberhöhle verstärken kann.

Entwicklung eines Jungvogels: Der Felsenkleiber an der jugoslawischen Küste nistet später als der europäische Kleiber. Unser Plan, Eier von *S. neumayer* mitzubringen und von einheimischen Kleibern ausbrüten zu lassen, mißlang wegen dieser Verspätung. So mußte ich die Eier von einem Hausrotschwanz, *Phoenicurus ochruros*, ausbrüten lassen, der unmittelbar vor unserer Haustüre im Favoriteschloß sein Nest hatte. Doch hat dieser offenbar die schlüpfenden Jungen als artfremd erkannt und aus dem Nest getragen bis auf einen, den ich noch retten konnte. Diesen haben wir im Alter von drei Tagen in das Nest einer Kohlmeise gelegt, wo er zusammen mit den jungen Kohlmeisen bis zum Alter von 9 Tagen gefüttert und gehudert wurde. Den neuntägigen Jungvogel holten wir aus Sicherheitsgründen ins Haus und zogen ihn vollends auf.

Von Anfang an hatte dieser Vogel nur sehr hohe Bettellaute hervorgebracht. Es gab nicht, wie bei *S. europaea*, einen Wechsel der Bettelrufe, auch nicht kurz vor dem Ausfliegen.

Bei der Aufzucht des Jungvogels in einem bedeckten Kunstnest war auffallend, daß er nach jeder Fütterung rasche Drehbewegungen ausführte, die aussahen, als wolle er Kot abgeben; jedoch kamen sie auch vor, wenn Kot bereits abgegeben war oder kein Koten

erfolgte. Ich vermute, daß es sich dabei um einen „Platzwechsel" gehandelt haben könnte, also die Freigabe eines vorderen, an der Eingangsröhre liegenden Platzes an einen anderen Nestjungen, wie ich das beim Mauerläufer beobachtet und beschrieben habe (Löhrl 1975).

Nach dem Ausfliegen zeigte der Kleiber keinerlei Interesse, etwa an einem Baumstamm zu klettern oder überhaupt erhöhte Sitzgelegenheiten zu finden. Er benutzte aber den Baumstamm sofort, als dieser horizontal auf den Boden gelegt wurde.

Sofort nach dem Ausfliegen zeigte dieser Jungvogel das K n i c k s e n und das S i c h - H o c h - A u f r i c h t e n bei Annäherung einer Gefahr. An demselben Tag ließ er einen andersartigen Bettelruf, nämlich den langgezogenen Triller, hören, der sich kaum von dem eines Altvogels unterschied und offenkundig als Standortlaut und Bettellaut zugleich dient.

Einen Tag nach dem Ausfliegen pickte er bereits nach auffallenden Objekten, obwohl er noch nicht selbst fressen konnte.

Als ein Hubschrauber vor dem Fenster sicht- und hörbar wurde, gab er Alarmlaute. Der Kleiber stellte den Kopf schräg und verfolgte das Flugzeug mit dem Blick.

Vier Tage nach dem Ausfliegen brachte der Vogel zusätzlich zum Bettelruf eine Folge von verschiedenen Lautäußerungen, die bereits an den Gesang der Art erinnerten.

Am 6. und 7. Tag nach dem Ausfliegen ergriff er kriechende Wachsmotten und Raupen und tötete sie, verzehrte sie aber noch nicht; jedoch am 8. Tag verzehrte er sie dann, und an diesem Tag nahm er auch erstmals einen Pinienkern auf, steckte ihn in eine Spalte und hämmerte Teile davon ab, die er, wie später den gesamten Rest, verzehrte.

All dies tat der Kleiber, ohne jemals einen anderen Kleiber bei dieser Tätigkeit gesehen zu haben.

Erst 10 Tage nach dem Ausfliegen begann dann sehr auffallend das Neugierverhalten, wobei der Vogel alle Objekte und Gegenstände untersuchte. Gleichzeitig wurde er jedoch sehr empfindlich gegenüber allen Veränderungen in seiner Umgebung und neigte zur Panik, wenn er erschrak. Er begann, alle möglichen Gegenstände umherzutragen und zu bearbeiten, z. B. Stücke von Papier, Radiergummis o. ä. Zwischen diesen Aktionen hörte man dauernd Teile des Jugendgesangs.

Der Vogel saß in Ruhepausen häufig am Fenster und begleitete alles, was er draußen im Favoritepark sehen konnte, mit seinen Lautäußerungen.

Drei Wochen nach dem Ausfliegen wurde er erstmals gegen andere Vögel, die frei herumflogen, aggressiv, und in der 4. Woche nach dem Ausfliegen mußten wir ihn in eine Zimmervoliere geben, da er im Zimmer zu viel Schaden anrichtete.

Neuartige Beutetiere, die er noch nicht kannte, hat dieser Vogel zunächst unter dauerndem Knicksen und Flügelzucken umkreist, bevor er es wagte, sie anzufassen.

Dieser Kleiber zeigte auch eine Fähigkeit, die wohl bei allen Kleibern bemerkenswert ist: Er konnte auch auf Umwegen Beutetiere erreichen, indem er den Ort aufsuchte, wo

er die Beute erwartete und ihnen den Weg abschnitt. Entfiel ihm eine Nahrung, ohne daß er etwa wegen zu engem Raum diese verfolgen konnte, so suchte er den zu erwartenden Fundort auf einem Umweg auf und fand dann zielbewußt die Stelle, wo die Nahrung liegen bzw. erscheinen mußte.

Ein deutlicher Unterschied zeigte sich von Anfang an gegenüber den auf Bäumen lebenden Kleibern: Der Felsenkleiber gab seinen Kot überall ab, wo er gerade saß. Alle übrigen, bisher gut bekannten Kleiber tun dies nicht, sondern rücken, wenn sie auf Ästen sitzen, stets nach hinten und lassen von dort aus den Kot nach unten fallen. Äste in einer Voliere bleiben also kotfrei, es sei denn, es würde sich unmittelbar darüber gleichfalls ein Ast befinden, von dem aus ein Kot den unteren treffen kann. Dies zeigt also eine Anpassung an das Leben auf dem Boden, auf großen Steinen oder im Geröll.

KLIPPENKLEIBER, *Sitta tephronota*

Einleitung

Diese Art konnte ich vom 22. 5.—26. 5. 1966 in Afghanistan in der Nähe von Kabul beobachten. Es handelte sich um Familien mit ausgeflogenen Jungen. Im Vogelbazar in Kabul habe ich am 26. 5. 1966 drei noch nicht flügge Jungvögel gekauft; diese Kleiber wurden dort in größerer Anzahl feilgeboten. Mein Mitarbeiter Dr. G. Thielcke, der diese Reise mit mir unternahm, und ich mußten diese Jungvögel während unserer weiteren Reise nach Nuristan mittransportieren und mit Nahrung versorgen. Die Vögel konnten, wie wir auf dem Bazar gesehen hatten, u. a. mit Frischfleisch gefüttert werden; zeitweise ließen wir durch Kinder Heuschrecken fangen. Am 19. 6. 1966 brachten wir die drei jungen Klippenkleiber nach Deutschland mit. Sie lebten mehrere Jahre lang vor meinem Arbeitszimmer in einer Voliere, die entsprechend mit Felsgestein ausgestattet war, zeitweise zusammen mit einem Mauerläufer, *Tichodroma muraria* (Abb. 46).

Vorkommen und Habitat

Der Klippenkleiber brütet im Iran, Afghanistan bis zum westlichen Tienschan, zum Pamir und bis W-Pakistan. Er tritt jedoch auch in benachbarten Gebieten der UdSSR und in der SO-Türkei auf (Eggers 1977). Er bewohnt steiniges und felsiges Gebirge und sucht die Nahrung vor allem zwischen Steinen und Geröll auf dem Boden.

Manche Beobachter hatten den Eindruck, daß im Iran, im Überschneidungsgebiet der beiden Arten, *Sitta neumayer* die höheren Lagen, *S. tephronota* mehr die Tallagen bewohne. Erard & Etchecopar (1970) schrieben unter Vorbehalt, daß nach ihrem Eindruck *S. tephronota* mehr kahle, baum- und buschlose Felsgebiete bewohne, während die Brutplätze von *S. neumayer* auch Gebüsch und Grasbüschel enthielten, die sie nach Beute absuchten.

Kahle und weitgehend pflanzenlose Gebiete als Bruthabitat von *S. tephronota* habe ich in Afghanistan in der Nähe von Kabul kennengelernt. Andererseits haben Sarudny & Härms (1923) festgestellt, daß *S. tephronota* im Iran auch Gebiete bewohnt, die kaum Felsen, aber dichtere Bepflanzung aufzuweisen hatten. Sie fanden dort Nester in hohlen Bäumen, vor allem in Pistazien (vgl. S. 197). Derartige Gebiete haben 1975 auch Desfayes & Praz (1978) aufgesucht, und das Brüten in hohlen Bäumen wurde auch von ihnen — ohne Bezugnahme auf Sarudny & Härms — mitgeteilt. Die Beobachtungen von Sarudny erfolgten schon vor dem Ersten Weltkrieg. Es ist deshalb von Interesse, daß noch Jahrzehnte später dieselben Verhältnisse bestanden: "In the Deh Bakri-region, the species inhabits the Pistachio zone on stony ground where rocky habitat is not available. Here the birds feed on the ground, climb trees and nest in holes in trees."

Bewegungsweisen

Die Bewegungsweisen der beiden Felsenkleiberarten *S. tephronota* und *S. neumayer* sind weitgehend gleichartig.

Wenn man sich bei Kabul einem Nest näherte, zeigten die Vögel ihre Erregung durch großes Geschrei und häufiges Flügelzucken und Knicksen an, ganz entsprechend *S. neumayer.*

Die Körperhaltung sitzender oder auf dem Boden Nahrung suchender Felsenkleiber beider Arten ist anders als bei den Baumkleibern. Zum Teil ist der im Verhältnis



Abb. 46: Klippenkleiber in typischer Stellung in der Voliere.

längere Lauf daran beteiligt, es scheint jedoch, als ob sich diese Kleiber stärker nach oben strecken, also den am Intertarsalgelenk gebildeten Winkel vergrößern würden (Abb. 46). Wenn sie sich gestört fühlen, wird auch der Kopf hochgereckt; die auf Bäumen lebenden Kleiber halten dagegen beim Klettern an Stämmen und auf Ästen den Körper möglichst tief.

Klettern: Bei den Klippenkleibern, die lange Zeit in der Voliere lebten, fiel auf, daß sie die rauh verputzte Hauswand, an der kleinere Kleiberarten ohne weiteres klettern konnten, fast nie anflogen, und wenn dies geschah, nur zu einer kurzen Rast, wobei sie sich hängend festhielten. Kletterversuche machten diese Kleiber nur in der Art, daß sie von einem vorstehenden Felsblock auf den nächsten und so nach oben hüpften.

Nahrungsverhalten

Diese Art sucht ihre Nahrung wie der westliche Felsenkleiber vor allem auf dem Boden zwischen Steinen und erbeutet dort im Sommer Käfer, Heuschrecken, Schnecken und kleine Eidechsen. Im Winterhalbjahr werden hartschalige Samen von verschiedenen *Pinus*- und *Prunus*-Arten in Schmieden aufgehackt, wobei *S. tephronota* größere Arten öffnen kann als *S. neumayer* (Grant 1975).

In der Voliere erhielten drei jung aufgezogene *S. tephronota* vor allem Puppen der Ameisengattung *Formica* sowie Noctuiden, Tipuliden u. a., die in der Lichtfalle gefangen und teilweise als Vorrat eingefroren worden waren.

Der Klippenkleiber ist aufgrund seiner Größe imstande, nicht nur große Insekten, vor allem Käfer, zu erbeuten und zu zerkleinern, sondern er ernährt sich auch von kleinen Eidechsen. Dies hat Himmer (briefl.) beobachtet, und ich selbst habe in der Voliere gesehen, daß die Kleiber eingedrungene kleine Zauneidechsen erbeutet haben. Daraufhin habe ich eine 6,5 cm lange Zauneidechse in die Voliere gesetzt. Ein Kleiber ging auf sie zu und faßte sie am Kopf, ließ sie noch mehrfach kurz los und zögerte auch kurz, als die Eidechse mit geöffnetem Maul drohte. Er tötete sie dann durch kräftiges Zustoßen. Anschließend faßte sie der Kleiber am Schwanzansatz und schlug sie kraftvoll auf den Boden. Dann zerkleinerte er die Eidechse, klemmte sie auch kurz in eine Spalte und verschluckte sie stückweise. Nach 6 Minuten war die Eidechse vollständig aufgezehrt.

Da sich schon bei *S. neumayer* ergeben hatte, daß diese Kleiber kleine Gehäuseschnecken aufklopften und verzehrten, gab ich wiederholt solche Bänderschnecken in die Voliere. Die Vögel betrachteten diese zunächst aus etwa 1 m Entfernung, wie alles Fremdartige, und noch eine Stunde später waren die Schnecken unberührt. Am folgenden Tag fanden sich jedoch von einer neu eingebrachten Schnecke nur noch einige Schalentrümmer. Um das Entweichen solcher Schnecken zu verhindern, gab ich einige Wochen später mehrere in kochendem Wasser abgetötete Schnecken in die Voliere. Nach 20 Minuten holte einer der Kleiber eine, steckte sie in einen Spalt in einem Baumstamm und zertrümmerte die Schale, fraß jedoch nur relativ wenig und wischte den Schnabel wiederholt am Holz ab. Ein zweiter Vogel holte auch eine Schnecke und versteckte sie im Sand auf dem Boden. Der erste holte eine weitere Schnecke, steckte sie in eine Steinspalte und zertrümmerte das Gehäuse. Anschließend wurden 7 weitere Schnecken

geholt und durchweg in Felsspalten oder unter Steinen versteckt. Mehrfach wurden die versteckten Schnecken mit kleinen Steinchen oder Rindenteilen bedeckt. Die Schnecken wurden stets auf der Unterlage gewischt, ebenso wie der Schnabel nach deren Verzehr.

Daß Schnecken als Nahrung jedoch nicht besonders beliebt waren, zeigte sich in einem Fall, als sie im Futtergefäß lagen, um die sich die drei Kleiber in keiner Weise stritten; als ich jedoch Noctuiden anbot, bedrohten sich die Vögel kurz, als sie gleichzeitig bei diesem offenkundig begehrteren Futter ankamen.

Heuschrecken haben die Klippenkleiber sofort ergriffen, bearbeitet und verzehrt. In der Voliere haben sie nicht selten auch freifliegende Bienen erbeutet. Als im Februar 1967 an einem warmen Tag die ersten Bienen flogen und in die Voliere gelangten, wurden sie erfaßt und auffallend lange auf der Unterlage gerieben, bevor sie verzehrt wurden, also offensichtlich dadurch entstachelt. An diesen ersten warmen Tagen haben die Kleiber auch schon kleine Nacktschnecken entdeckt und verzehrt, außerdem auch kleinere Regenwürmer.

Bei der Auswahl der in der Lichtfalle gefangenen Falter zeigten sie keine Unterschiede in der Beliebtheit. Auch der Braune Bär *Arctia caja* (Arctiidae), der schon durch seine Warnfarbe und offenkundig auch seinen Geschmack von vielen Vogelarten abgelehnt wird, wurde von den *S. tephronota* ohne jede Hemmung bearbeitet und gefressen.

Vorratssammeln: Mitte August haben die Klippenkleiber, wenn sie nur Ameisenpuppen und käufliches Fertig-Insektenfutter bekamen, an manchen Tagen das Bestreben erkennen lassen, Beute zu verstecken. Sie nahmen dazu kleine Steinchen oder Holzstückchen als Ersatzobjekte, hämmerten kräftig darauf und versteckten sie in Spalten. Danach haben sie, wie schon *S. europaea*, die Ersatzobjekte nicht nur versteckt, sondern auch bedeckt. Diese Vögel haben also z. B. einen kleinen Stein in eine Spalte eingeklemmt und ihn mit weiteren Steinchen zugedeckt oder auch in den Erdboden gepreßt und anschließend mit kleineren Bodenbestandteilen abgedeckt.

Damit sie ihre Versteckaktivität abreagieren konnten, gab ich ihnen daraufhin Sonnenblumenkerne. Einer der Vögel hat diese sofort mit großem Eifer versteckt. Er nahm bis zu drei Kerne gleichzeitig in den Schnabel und versteckte diese einzeln im Boden unter Steinen, in Felsspalten und selbst hinter abstehender Rinde am Baumstamm. Die Aktivität war so groß, daß das ♂ seine Partnerin wiederholt vom Futtergefäß verjagte, als diese gleichfalls Samen holen wollte. Der männliche Vogel versteckte innerhalb von 15 Minuten 41 Kerne und wechselte dabei dauernd die Versteckplätze. Hatte er zwei Samen im Schnabel, so legte er einen zunächst ab, versteckte den anderen, dann nahm er den ersten wieder auf, um ihn gleichfalls an einem anderen Ort zu verstecken.

In gleicher Weise verfuhren sie auch mit Gehäuseschnecken. Dies dürfte biologisch von großer Bedeutung sein, da Schnecken zweifellos eine häufige Beute der beiden Felsenkleiberarten darstellen und möglicherweise auch als Winternahrung dienen. Es hat sich in weiteren Versuchen gezeigt, daß in einem Spalt festgehämmerte Gehäuseschnecken nicht imstande waren, sich selbst wieder zu befreien.

Wie *S. europaea* haben auch die *S. tephronota* versteckte Beute nicht bedeckt, wenn sie

in der Nähe ihres Versteckplatzes keine Objekte fanden, die sich zum Bedecken geeignet hätten. Sie haben also nie solches Bedeckmaterial von einem anderen Ort herbeigeholt und dann zum Versteckplatz getragen, sondern nur solches benützt, das an Ort und Stelle verfügbar war. Allerdings habe ich einmal gesehen, wie ein Kleiber eine in einem Spalt steckende Schnecke, die er möglicherweise selbst dort versteckt hatte, sah und nachträglich bedeckte, also nicht unmittelbar im Anschluß an das Verstecken.

Drohverhalten

Die jungen *S. tephronota* haben sich in den ersten Monaten ihres Lebens auffallend friedlich verhalten.

Dies änderte sich nach dem Ende der Jugendmauser Mitte August. Ein „Paar" hielt deutlich zusammen. Beide haben gleichzeitig aus dem Futternapf gefressen, was bei *S. europaea* kaum denkbar wäre. Beide Partner begannen jedoch den dritten Vogel — später als ♀ identifiziert — zu hetzen, so daß dieser schließlich in ein Bodenloch flüchtete. Ich mußte ihn daher aus der Voliere entfernen.

Bei diesen Kämpfen gab es Drohungen verschiedenen Grades. Am häufigsten war die Drohstellung mit hochgestelltem Schwanz und hängenden Flügeln. Gelegentlich wurde der dritte Vogel auch bedrängt, indem das ♀ mit Hängeflügeln, aber normaler Schwanzstellung auf ihn z u l i e f , also nicht hüpfte wie bei normaler Fortbewegung. Nach der Beseitigung des störenden Dritten ging es zunächst wieder friedlich zu.

Schwierigkeiten ergaben sich jedoch vom Februar 1967 an, als in dieser Zeit das ♀, wohl aufgrund der hormonellen Umstellung, versuchte, in der Nähe der potentiellen Bruthöhle dominant zu werden.

In freier Natur beschränkt sich die Dominanz der ♀ auch dieser Kleiberarten auf die nächste Umgebung des Brutorts und wird dort auch vom ♂ respektiert. Bei der Haltung in der räumlichen Enge einer Voliere ist ein Ausweichen und eine Aufteilung des Raums nicht möglich, und dies führte auch bei *S. tephronota* zu wochenlangen Auseinandersetzungen, wobei das ♀ am Vormittag dominierte, während aufgrund seiner nachlassenden Aktivität im Laufe des Nachmittags das ♂ wiederum die Oberhand gewann. Dies hat sich immer in gegenseitigen Drohungen und Verfolgungen gezeigt, wobei der Unterlegene öfters in Spalten flüchtete und dort von dem dominanten Partner bewacht wurde.

Die Drohstellung beschränkte sich im wesentlichen auf hängende Flügel und hochgestellten Schwanz. Diese Haltung, die bei anderen Kleiberarten meist auf Auseinandersetzungen zwischen Rivalen beschränkt ist, zeigte sich bei dem Paar von *S. tephronota* schon beim geringsten Anlaß. Der Schwanz wurde gelegentlich nicht nur hochgestellt und gespreizt, sondern auch deutlich in Richtung auf den angedrohten Partner gedreht, so daß ihm die ganze Breite des Schwanzes zugekehrt war. Das ♀ hat in dieser Stellung das ♂ drohend umkreist, ohne jedoch einen Angriff folgen zu lassen. Im Gegensatz dazu konnte das ♂ während der Bedrohungen weitersingen, aber gelegentlich plötzlich auf das ♀ losstürzen und es verjagen. Immer wieder mußte ich die beiden Vögel zeitweise trennen.

Brutverhalten

Brutplatz-Demonstration: Als ich, um derartige Auseinandersetzungen zu mildern, einige Wochen später den dritten Vogel in seinem Käfig in die Voliere stellte, hat das ♂ sehr aktiv unentwegt in großer Erregung verschiedene Nischen und Spalten in der Voliere aufgesucht und sich dort, stets mit Blick auf den „neuen" Artgenossen und in Drohstellung mit weit gespreiztem Schwanz, hineingezwängt. Dies geschah hintereinander an verschiedenen eng verlaufenden Nischen zwischen den Steinblöcken in der Voliere. Als ich späterhin kurzfristig das ♂ aus der Voliere entfernen mußte, hat auch das ♀ mit Blick auf den im Käfig sitzenden Artgenossen dieselbe Demonstration durchgeführt; es hat dabei zusätzlich noch vor dem Einschlüpfen die Flügel weit gespreizt.

Zweifellos lag hier eine ritualisierte Höhlendemonstration mit gleichzeitigem Drohen vor, die sich jedoch nicht auf die spätere Bruthöhle konzentrierte, sondern auf alle Spalten, also möglicherweise auf die ganze Nestumgebung.

Nest, Nestbauverhalten: Ein Unterschied zwischen den Nestern der beiden Felsenkleiberarten besteht darin, daß *Sitta tephronota* in vielen Fällen keine Einflugröhre baut, und wenn sie gebaut wird, ist sie nur kurz; bei *S. neumayer* sind mir dagegen keine Nester ohne eine solche Röhre bekannt.

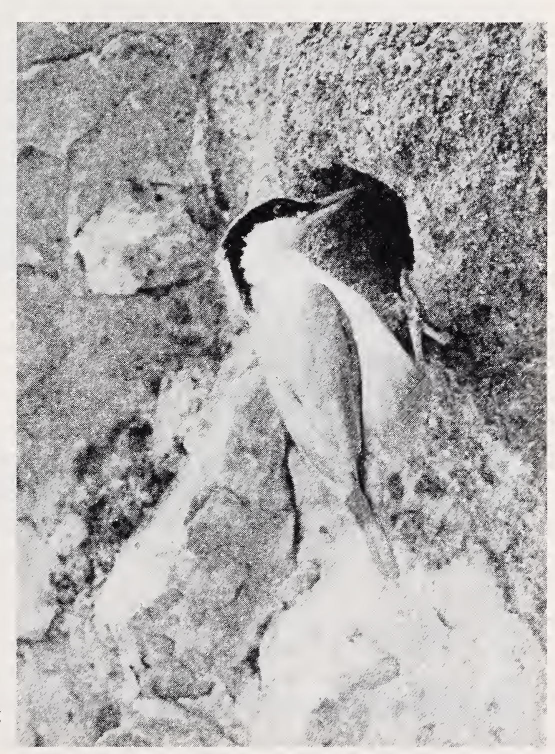


Abb. 47: Klippenkleiber am Eingang seiner Bruthöhle (Foto Himmer).

Die Nester von *S. tephronota* befinden sich relativ häufig über einem Felsloch oder einer Felsspalte und bestehen deswegen teilweise nur aus einer Wand mit Einflugloch (Abb. 47). Dabei sind jedoch die umgebenden Spalten gleichfalls mit zugemauert. Erard & Etchecopar (1970) beschrieben ein Nest, dessen Lehmschicht eine Fläche von etwa 80 cm Seitenlänge bedeckte. Die Einflugröhre in einer Nestwand, die mir Dr. S. Bauer aus dem Iran mitbrachte, hatte am äußeren Eingang einen Durchmesser von 35 mm, die Röhre war 45 mm lang und innen, bei der Einmündung in das Nest, war sie 45 mm weit.

Dieses Lehmnestgehäuse eines Klippenkleibers enthielt in seinen — zerbrochenen — Einzelbestandteilen in großer Zahl Haare und kleine Federn, die in den Lehm eingearbeitet waren, teilweise auf der Innenseite der Mauer. Dort kamen auch kleine Stoffreste und deutlich sichtbare Chitinteile von Insekten zum Vorschein. Im Inneren der Einflugröhre fielen die Flügeldecken eines offenbar zu den Totengräbern gehörenden Käfers und in der Nähe davon größere Käferbeine auf (Abb. 48). Außerdem enthielt der Lehmbau Fasern verschiedener Art, einen Pflanzenstiel von mehreren Zentimetern Länge; ein Knöchelchen eines Kleinsäugers ragte aus der Außenwand der Einflugröhre heraus.

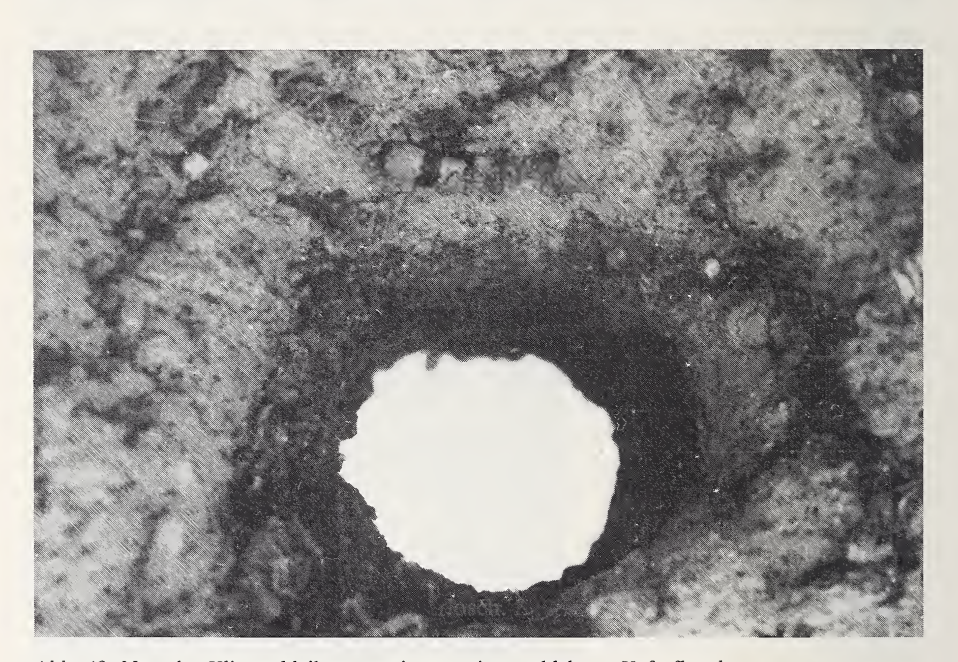


Abb. 48: Nest des Klippenkleibers von innen mit angeklebtem Käferflügel.

Im Brutraum befand sich auf der Unterseite eine zusammenhängende Schicht aus Fasern, Mäusehaaren und von Menschen hergestellten Woll- und Bindfäden. Diese Schicht, die zweifellos die Unterlage des eigentlichen Nestes darstellte, war fest mit dem Lehm des Untergrundes verbunden. Außerdem waren kleine Steinchen in der Schicht

sowie Pflanzenkerne, die sehr wahrscheinlich Überreste von Beeren darstellten. Teile von Gewöllen waren nicht nur für das eigentliche Brutnest verwendet worden, sondern auch in die Mauer eingebaut.

Trotz all dieser Bestandteile besteht kein Zweifel daran, daß der Hauptanteil des Nestes aus Lehm bestand. Dies zeigte sich, als ich einen Teil der Mauer in eine Schale mit wenig Wasser legte, wo sich das Material in wenigen Stunden vollsaugte und zu einer breiigen Erdmasse wurde (vgl. *S. himalayensis*, S. 72).

Die Vielfalt der Einzelteile war bei der Einflugöffnung größer als beim übrigen Nestgehäuse. Überall waren braune Flecken zu sehen, deren Bestandteile faserig waren, wobei es sich sehr wahrscheinlich um Exkremente gehandelt hat.

Nach Sarudny & Härms (1923) nisteten diese Kleiber außer in den felsigen Gebieten der Berge „in nicht geringer Anzahl auch an solchen Stellen, wo die Berge mehr oder weniger weiche Umrisse aufweisen und dabei mit alten, massigen Pistazien, die sich zu Hainen oder kleinen Wäldern vereinigt haben, bestanden sind". Dort bauten die Klippenkleiber ihre Nester nicht nur in großen Fäulnishöhlen der Bäume, sondern auch in Spechthöhlen von „*Dryobates assimilis*" (= *Picoides* bzw. *Dendrocopos assimilis*), wobei sie neben der Verkleinerung des Fluglochs eine dünne Lehmschicht auf die Stammoberfläche schmierten. Dazu heißt es: „Der zum Bau verwendete Lehm ist sehr oft ausgiebig mit dem klebrigen Harz, den die Pistazienbäume absondern, vermischt; mit dem Harz werden nicht selten von außen die Lehmstückchen, welche die Baumspalten und überflüssigen Öffnungen füllen, überschmiert. Im Gebrauchsfall werden zum Lehm verschiedene Läppchen und Lumpen hinzugefügt."

Wir haben hier also einen Übergang in den ökologischen Anpassungen vom Baumbrüter zum Felsenbewohner, wobei allerdings die Nahrungssuche jeweils auf dem Boden erfolgt, einerseits auf dem grasbewachsenen Steinboden, andererseits auf den Geröllhalden, die auch für *S. neumayer* typisch sind. Sarudny & Härms (1923) haben „den Eindruck, als ob er ein halber Baum- und halber Felsenvogel wäre", während Desfayes & Praz (1978) schreiben: "We believe that this species originally was a forest-inhabiting bird that is now driven to a rocky habitat by the dessication of its range and elimination of forest."

M a u e r b a u i n d e r V o l i e r e : Schon am 6. 2. 1967, bei einer Temperatur von 7—8°C und Sonnenschein, begann das ♂ in der Voliere mit feuchter Erde den rechten Winkel zwischen Felsgestein und Hauswand zu verkleben. Ich bot sofort geeigneteren Lehm an, der dann die Aktivität erhöhte. Das ♂ war aktiver als das ♀, möglicherweise, weil dieses zu dieser Zeit ein geschwollenes Fußgelenk hatte.

Das Kleben begann an verschiedenen Stellen, ohne daß diese miteinander in Verbindung standen. Erst allmählich wurden sie verbunden und vor allem die Unterseite, also der Boden des künftigen Nestgehäuses, verstärkt. Aus den Anfängen war jedoch schon der Umfang des künftigen Baues zu erkennen (Abb. 49).

Im Lauf des März hat dann das ♀ sehr aktiv gebaut, so daß die endgültige Form des Nestgehäuses erkennbar wurde.

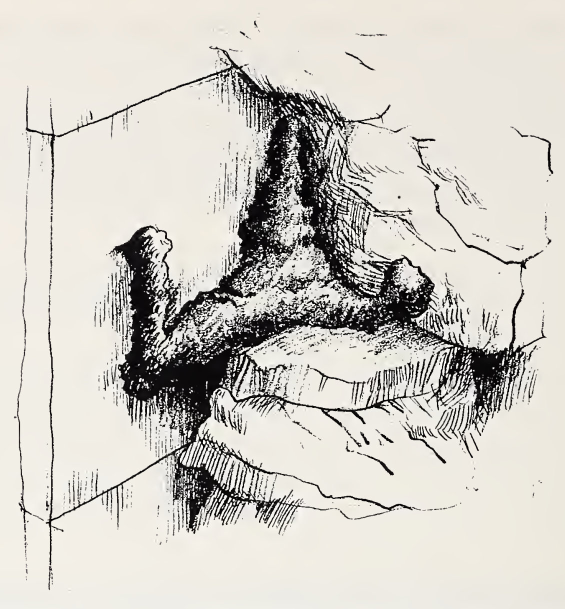


Abb. 49: Beginnender Nestbau des Klippenkleibers in einem Winkel der Voliere. C. Ziegler

Als ich am 18. 3. eine große Noctuidenraupe in den Käfig gab, ergriff zunächst das ♂ die Raupe, worauf sie ihm das ♀ abnahm und sie sofort zu dem angefangenen Mauerbau trug. Es klebte die Raupe im feuchten Lehm fest und klopfte sie intensiv breit, so daß die Körperflüssigkeit austrat. Als der Raupenteil nicht haften blieb, wurde er an anderer Stelle angeheftet und wiederum intensiv beklopft. Am Schluß blieb dann nur eine grüne Fläche im Lehm sichtbar und zwar an der späteren I n n e n s e i t e des Nestgebäudes, wo sie auf keinen Fall irgend eine Signalwirkung haben konnte.

In dieser Nestbauperiode wurde auch erstmals Moos aufgenommen und in dem Maueranfang verarbeitet. Als dieses Moos jedoch schlecht haftete und sich immer wieder loslöste, ergriff es einer der Kleiber und steckte es in der Umgebung, jedoch nicht innerhalb des angefangenen Baus, in eine Ritze und hämmerte es dort fest.

Leider gab es dann die erste Störung: ein Kälteeinbruch ließ den Lehmvorrat gefrieren, so daß auch die Aktivität der Kleiber erlosch. Später wurde dann der weibliche Vogel von *Syngamus* (Pärchenegel, ein Luftröhrenparasit) befallen und ist daran gestorben.

Als ich daraufhin das überzählige ♀ in die Voliere einbrachte, wurde dieses heftig vom ansässigen ♂ verfolgt, so daß ich dieses entfernte, um dem Neuen die Eingewöhnung zu erleichtern.

Im Laufe des Monats Juli begann nun dieser weibliche *S. tephronota* an einer anderen Stelle mit dem Nestbau. Ich hatte von Anfang an einen aus Beton gefertigten Niststein an der Wand befestigt, der ein Einflugloch von 9 cm Durchmesser hatte. Der Kleiber

begann nun, den Eingang zu diesem Brutraum zu verschließen, indem er — anders als *S. europaea* — im unteren Teil der Öffnung Lehm anhäufte.

Damit verschloß er diesen Höhleneingang von unten nach oben, so daß am oberen Teil die Einflugöffnung entstand.

Bei dieser Arbeit zeigte es sich, daß der Lehm von diesem Vogel nicht nur, wie bei *S. europaea*, geklopft, sondern daß er auch mit dem Schnabel durch Hin- und Herbewegung verschmiert wurde. Neu herbeigetragener Lehm wurde nicht immer durch kräftigen Druck auf die Unterlage angeklebt, sondern auch in anderer Weise: der Vogel hielt mit der Schnabelspitze den Lehm durch die Öffnung hindurch an die Rückseite der Mauer und zog dann den Schnabel unter Druck auf die Unterseite zurück, so daß der Lehm an der anderen Seite haften blieb. Dann schlüpfte der Kleiber sofort durch das Flugloch auf die Rückseite und befestigte den Lehm durch Klopfen.

Im Juli begann die Mauser des in derselben Voliere lebenden Mauerläufers. Der Kleiber sammelte nun laufend das Gefieder dieses Vogels und verarbeitete es in der Lehmwand. Auch von mir eingebrachte Büschel von Haaren wurden eingemauert und ebenso Noctuiden-Imagines, ganz entsprechend deren Raupen. Dabei handelte es sich durchaus nicht um zum Fressen ungeeignete Insekten; vielmehr konnten vor allem große Imagines derselben Art (z. B. *Triphaena pronuba*) entweder verzehrt oder in die Mauer eingebaut werden.

In dieser Zeit wurden auch die Beeren von *Lonicera xylosteum*, einer Heckenkirschart, die in der Voliere angepflanzt war, reif. Sie wurden täglich in die Mauer eingearbeitet, indem sie völlig breitgeklopft wurden, so daß am Schluß nur noch die Samen sichtbar waren. Diese Stellen hoben sich von der Umgebung als braune Flecken ab.

Dieser Klippenkleiber hat also gezeigt, daß tatsächlich alle diese Bestandteile nicht etwa als Schmuck der Mauer eingefügt wurden, sondern dem Härten und Verkleben dienten.

Aus freier Natur ist mir nur eine einzige Beobachtung dieser Art bekanntgeworden: K. H. Himmer (briefl.) hat bei seinen Filmarbeiten nicht nur festgestellt, daß sich ♂ und ♀ bei der Mauerarbeit abwechselten, sondern hat gefilmt und beschrieben, daß Raupen wie auch Käfer vor allem rund um das Flugloch in die Mauer eingearbeitet und auf der Oberfläche mit der austretenden Körperflüssigkeit verstrichen wurden. Derselbe Beobachter meldete auch, daß er gelegentlich Nester mit zwei Eingängen fand, und daß *S. tephronota* nur bei einem Teil der Nester einen röhrenförmigen Eingang gebaut habe, während ein solcher bei *S. neumayer* die Regel ist. Ungeklärt ist die Frage, ob auch im Freiland noch im Juli/August gemauert wird.

K o p u l a t i o n : Die erste Copula meiner Volierenkleiber sah ich am 10. 2. 1967, von da an bei warmem Wetter noch häufig.

Bei der Vorbereitung zur Kopulation beginnt zunächst ein Partner des Paares, gefolgt vom anderen, mit relativ offen gehaltenem Schnabel Lautäußerungen ertönen zu lassen, die etwas von den Paarungslauten anderer Kleiber, mindestens denen von *S. europaea*, abweichen und wie „jib jib jib" klingen. Beide sitzen nebeneinander und vibrieren mit den Flügeln. Es handelt sich dabei nicht um das häufige Flügelzittern, wie wir es

von Meisen und auch anderen Kleibern kennen, sondern um ein so rasches Vibrieren, daß man es kaum sieht, und man erkennt auch kaum, daß die Flügel dabei gespreizt werden.

Das ♂ nimmt nun mit gestrecktem Kopf, aber nicht so langgezogenem Hals wie bei *S. europaea*, eine steife Haltung ein. In dieser Haltung rückt das ♂ trippelnd auf das ♀ zu, so daß es das ♀ als erstes mit dem Flügelbug berührt. Daraufhin hüpft es für einige Sekunden dem ♀ auf den Rücken. Eine Pendelbewegung habe ich bei zahlreichen Kopulationen dieser Art niemals gesehen.

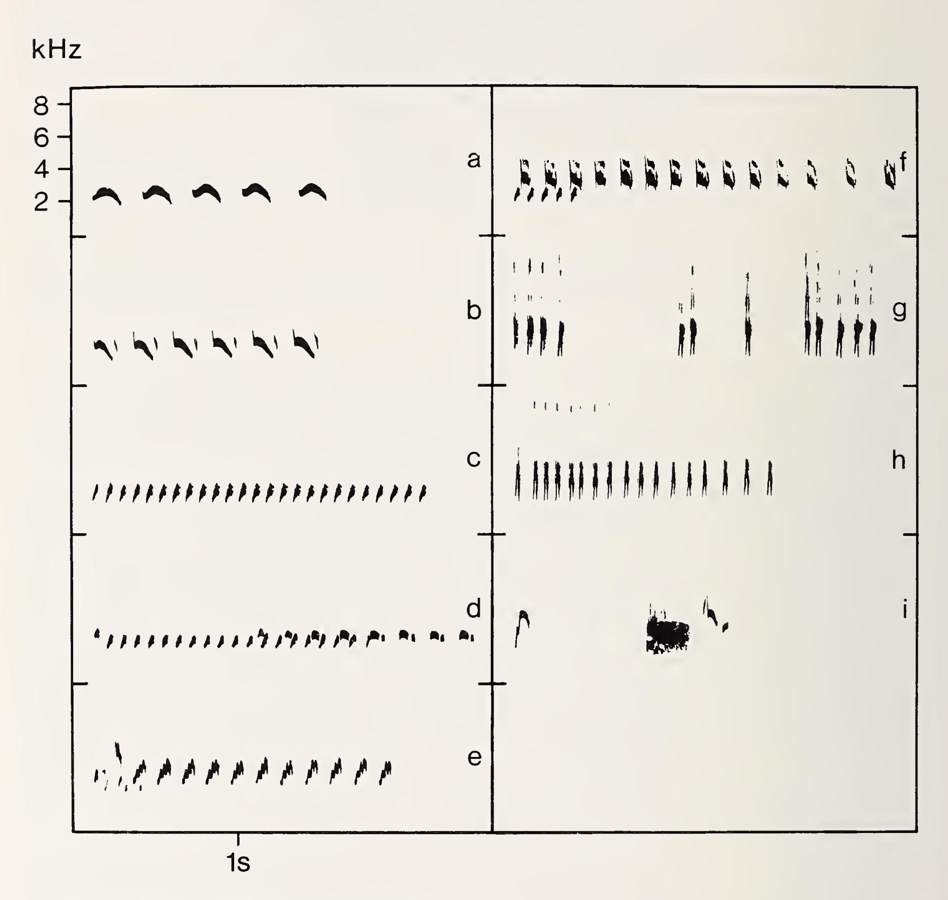


Abb. 50: Gesang und Rufe von *Sitta tephronota*:

a — f Verschiedene Gesangsstrophen zweier Paare nahe Kabul (d ist ein Duett-Gesang eines Paares).

g Bettelrufe ausgeflogener Jungvögel.

h Erregungsrufe der Altvögel.

i Krächz-Laut bei Erregung der Altvögel.

Alle Aufnahmen von G. Thielcke.

Die Ausgangssituation zur Paarung kann auch so sein, daß die Paarpartner parallel zueinander sitzen, jedoch in verschiedener Richtung. Dann trippelt das ♂ in steifer Haltung in einem Halbkreis zunächst vom ♀ weg nach außen, dann wieder her, bis die beiden Körper wieder parallel, aber nun in derselben Richtung, stehen. Während der Copula wird dann der Paarungslaut deutlich lauter. Nachher sitzen beide Vögel noch kurze Zeit, weiterhin flügelvibrierend und rufend, nebeneinander.

Die betreffenden Laute hörte ich wiederholt auch dann, wenn einer der Partner mit dem Nestbau beschäftigt war, also Lehm anklebte, und der andere etwa 1 m davon entfernt saß.

Der frühzeitige Beginn der Kopulation noch vor und während dem Nestbaubeginn ist wohl ein Hinweis auf den Zusammenhalt des Paares, denn eine Befruchtung des Eies ist in dieser Zeit auszuschließen. Andererseits wird wohl die Eiablage im südlichen Brutgebiet früher beginnen als in unseren Breiten.

Lautäußerungen

Die Gesangsstrophen von *Sitta tephronota* haben zum Teil große Ähnlichkeit mit denen von *S. neumayer*, doch liegen sie meist tiefer. Sowohl im Freiland wie bei den handaufgezogenen Vögeln hatte ich den Eindruck, daß *Sitta neumayer* häufiger zu Lautäußerungen neigt als *S. tephronota.*

Ein auffallender Unterschied, der mir schon bei der Population in Afghanistan auffiel, ist das nur spärliche Vorkommen des krächzenden Erregungsrufs, wie ihn — viel häufiger — *S. neumayer* hören läßt. Bei den in der Voliere lebenden Klippenkleibern haben wir diesen Ruf nie gehört, während ihn der gleichfalls handaufgezogene *Sitta neumayer* immer brachte, wenn er aus irgendeinem Grunde erregt war. Auch das Trillern, das bei *S. neumayer* sehr auffällt, fehlt beim Klippenkleiber.

Mörike (1964), der beide Arten in ihrem Brutgebiet beobachtet hat, bestätigt meinen Eindruck, daß *S. neumayer* variationsreicher singt als *S. tephronota.* Sarudny & Härms (1923) fanden, daß *S. tephronota* mehr Ähnlichkeit mit *S. europaea* aufweise als *S. neumayer.* Im Vergleich zu *S. europaea* fand Mörike, daß bei dem östlichen Felsenkleiber „Temperament und Kraft stärker, die Stimme also lauter" ist, der Klang jedoch „weicher, also volltönender".

BRILLENKLEIBER, *Sitta frontalis*

Einleitung

Sitta frontalis weicht in seiner bunten Färbung als Anpassung an den subtropischen immergrünen Laubwald von den meisten anderen Kleiberarten ab.

Ich habe diesen Kleiber zusammen mit meiner Frau nur an wenigen Tagen, vom 18.—20. 4. 1979, im Terai in Nepal beobachtet (Abb. 51). Über Zoohandlungen habe ich ihn in den Jahren 1958, 1960, 1967 und 1968 erworben und jeweils längere Zeit im Käfig und leider nur kürzere Zeit in der Voliere gehalten.



Abb. 51: Brillenkleiber mit Beute (Terai in Nepal).

Diese Kleiberart hat sich als extrem empfindlich gegenüber kälteren Witterungsperioden erwiesen, und ihre Haltung hing von dauernder Erwärmung durch Heizstrahler ab.

Vorkommen und Habitat

Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich auf die subtropischen bzw. tropischen Gebiete von Sri Lanka, Indien mit Nepal bis SW-China, durch Hinterindien bis Malaysia, Sumatra, Java, Borneo und die Philippinen.

Dieser Kleiber bewohnt immergrüne und feuchte Laubwaldgebiete; er meidet trockene Landschaften und zieht offene Waldgebiete sowie gemischte Bambusbestände vor, lebt auch auf Bäumen in Tee- und Kaffeeplantagen und in Mangrovenwäldern. Meist kommt er nur bis zu einer Höhe von 1500 m vor.

Bewegungsweisen — Soziales Verhalten

Der Brillenkleiber ist die schnellste unter allen von mir bisher beobachteten Kleiberarten. Whistler (1949) schildert dies sehr treffend: "The Velvet-fronted Nuthatch is one of the most active birds, imaginable, for ever on the move, nimbly running up and down and round the trunks of trees, climbing the moss-covered branches, descending headforemost and running upside down along the lower surface of a bough . . . it does not . . . remain long in one tree, but darts quickly on from one to another, followed by its companions." Ali & Ripley (1973) schreiben, daß *Sitta frontalis* paarweise oder in Scharen von bis zu einem Dutzend Individuen lebt, wobei sich in den Schwärmen auch *S. castanea* befinden können.

Ernährungsverhalten

In der Brutzeit ist das Paar bei der Nahrungssuche meist beisammen. Bei einem in Nepal am 18. 4. 1979 beobachteten Paar ging dieses gemeinsam auf Nahrungssuche, doch hat das ♂ seine Beute stets selbst gefressen und nicht dem ♀ abgegeben; auch wurde keine Nahrung gesammelt, woraus zu schließen ist, daß die Brut entweder schon vorbei war oder noch nicht begonnen hatte. Daß auch *Sitta frontalis*-♂ in der entsprechenden Zeit ihre Weibchen füttern, zeigten meine Vögel in der Voliere.

Brutverhalten

Über die Bruthöhle und das Nest finden wir relativ ausführliche Angaben in Whistler (1949).

"The main breeding season of the Himalayan race is in May and June, but in South India and Ceylon the season is from the middle of February until Mai. The nest is built in a hole in a tree at any height from the ground up to about 40 feet but most nests will be found below 20 feet. The hole chosen is usually a small natural one, but the deserted nest-holes of Woodpeckers and Barbets are also used; and where necessary the entrance hole is modified with plasterwork after the manner of other Nuthatches.

The nest is a substantial pad of moss, green or dry, which is lined with fur and includes a good many feathers, both amongst the moss and in the lining."

Mitteilungen über Nestbau, Brüten, Hudern und sonstige brutbiologische Daten konnte ich nicht finden.

Gefangenschaftsbeobachtungen

In Gefangenschaft hat sich *Sitta frontalis* als wenig lernfähig und dauernd scheu erwiesen. Es war die einzige von 11 Kleiberarten, die im Zimmer oder in der Voliere nie lernte, eine Glaswand nach den ersten schlechten Erfahrungen zu meiden.

Im Käfig blieben diese Vögel stets unbeweglich auf der Rückseite der eingebrachten Hölzer, sobald ein Mensch in der Nähe war. Sie hängten sich in Ruhelage vielfach auf der Unterseite starker Äste unmittelbar am Stamm auf und verharrten in dieser Stellung.

Bei der Ernährung wurden Imagines der Großen Wachsmotte, *Galeria mellonella*, den Larven vorgezogen. Die Larven wurden häufiger durch wiederholte Schleuderbewegungen bearbeitet als durch Behämmern. Einzelne Brillenkleiber haben überhaupt keine Samen, sondern nur Insektennahrung angenommen; dies entspricht den Angaben von Whistler (1949), die Nahrung dieser Art bestehe "exclusively of insects". Andere jedoch haben Pinienkerne und geöffnete Samen der Zirbelkiefer, *Pinus cembra*, wie andere Kleiber in eine Spalte gesteckt und zerkleinert.

Niemals haben in Gefangenschaft gehaltene Kleiber dieser Art Nahrung versteckt.

Nach dem Einlassen in die Voliere hat ein Paar die dort aufgestellten flechten- und moosbewachsenen Äste kletternd untersucht. Die Futter- und Trinkwassergefäße hatten wir im oberen Teil der Voliere angebracht, da diese Vögel erfahrungsgemäß den Boden meiden. In der Voliere ließ sich keine Vorliebe für dünne und belaubte Zweige erkennen.

Gegen Abend haben die Vögel die vorhandenen Baumhöhlen besichtigt. Das ♂ hat eine angefangene Spechthöhle besetzt und dabei in der Höhle die gereihten Stimmfühlungslaute hören lassen. Als sich das ♀ jedoch näherte, drohte das ♂ mit weit aufgesperrtem, leuchtend rotem Schnabel aus der Höhle heraus, und das ♀ entfernte sich jedesmal mit einem nur in dieser Situation gehörten schnarrenden Ruf. Der weibliche Vogel übernachtete dann in einer hochgelegenen Nische, während das ♂ in der Höhle übernachtete.



Abb. 52: Brillenkleiber, der sich unter einem starken Ast hängend gegen heftigen Regen schützt.
C. Ziegler

Bei zwei heftigen Gewitterregen hat sich jeweils das ♀ sofort in die kurze Spechthöhle begeben, während sich das ♂ an einer Stelle, wo ein Ast aus einem Stamm heraustrat, unten anhängte. Es blieb dort minutenlang hängen und wurde vom Regen nicht erreicht (Abb. 52). Die Spechthöhle befand sich im überdachten Teil der Voliere, wo ein Schutzverhalten gegen Regen nicht nötig gewesen wäre.

Bei intensiver Bestrahlung mit einer Wärmelampe von 250 Watt haben diese Kleiber die üblichen S o n n e n b a d e -Stellungen eingenommen und zwar, wie wohl alle Passeres, einerseits mit ausgebreiteten Flügeln die Rückseite bestrahlen lassen und andererseits relativ aufgerichtet die Vorderseite, bei geneigtem Kopf und geschlossenen Augen.

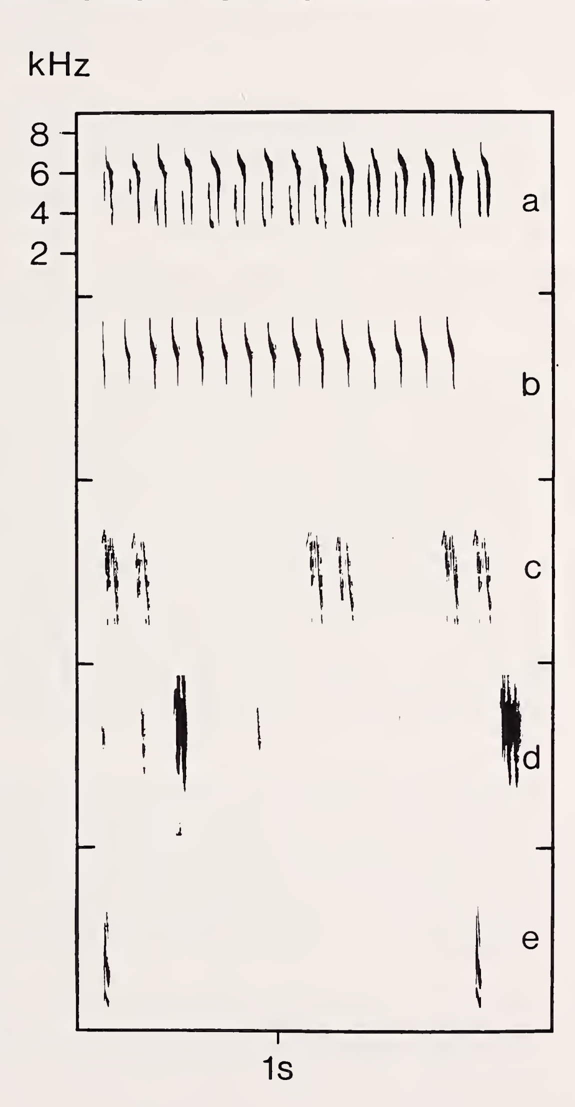


Abb. 53: Lautäußerungen von *Sitta frontalis*:

a + b Rufreihen bei Alleinsein in zwei verschiedenen Motivationsstärken.
c Doppelruf, der häufig ertönt.
d Ruf bei starker Erregung.
e Stimmfühlungslaut bei gemeinsamer Nahrungssuche.

Sämtliche Rufe können von Männchen und Weibchen gebracht werden, ohne jahresperiodische Unterschiede.

Wenn Brillenkleiber vom Zoohändler gekommen sind, war diesen stets eine Wärmebestrahlung zunächst wichtiger als Futter oder Trinkwasser. Erst wenn sie aufgewärmt waren, zeigte sich ihre Aktivität.

Lautäußerungen

Bei dieser Kleiberart haben wir nie eine Gesangsstrophe gehört, und auch in der Literatur ist nur die Rede von einem Laut, der z. B. von Whistler (1949) als "a loud cheeping whistle constantly uttered" beschrieben wurde. Diese Rufreihe kann einzeln oder mehrfach hintereinander ausgestoßen werden. Daß es sich dabei nicht um einen Gesang handelt, hat sich gezeigt, als wir ein Paar in der Voliere trennen mußten; beide Altvögel haben dann diesen Ruf hervorgebracht. Er dient also offenkundig dem Zusammenhalt.

Außer dieser lauten Rufreihe hört man von dem nahrungssuchenden Paar einen Stimmfühlungsruf in verschiedener Lautstärke, ferner wiederholte lautstarke Rufe nach großer Erregung und einen gleichfalls wiederholten Ruf, wenn der Vogel erschreckt wurde.

Als weitere Lautäußerung hörte ich noch den möglichen Drohlaut, ein kurzes Schnarren, als ein ♀ vom ♂ bedroht wurde.

Die Brillenkleiber sind in ihrem Heimatgebiet noch in später Dämmerung aktiv; nach Whistler gehören sie zu den letzten Vögeln, die am Tagesende noch rufen.

SCHWARZBAUCHKLEIBER, *Sitta azurea*

Einleitung

Dies ist eine der am wenigsten erforschten Kleiberarten, die auf die Tropen beschränkt ist. Die Brutbiologie scheint unbekannt zu sein; ich fand in der Literatur lediglich Maße von zwei Gelegen aus W-Java ohne Angaben über die Nistweise. Auch sonst fehlen Mitteilungen über die Lebensweise.

1987 haben wir diese Art im Bergland der malaysischen Halbinsel kennengelernt, doch hat sie in dieser Zeit leider nicht gebrütet.

Vorkommen und Habitat

Sitta azurea bewohnt Malaysia, Sumatra sowie — in zwei verschiedenen Unterarten — Java. Die Verbreitung in Malaysia ist auf die Hochlagen der Halbinsel von 1200 m aufwärts beschränkt. Ein Brutnachweis von Malaysia liegt jedoch nach Medway & Wells (1976) nicht vor, obwohl die Art regelmäßig beobachtet werden kann. Die Schwierigkeit liegt am Habitat, dem undurchdringlichen Dschungel, der den größten Teil dieser Regionen bedeckt.

Bewegungsweisen und Ernährungsverhalten — Soziales Verhalten

Bei der Nahrungssuche bewegten sich diese Kleiber außerordentlich gewandt und erinnerten an *S. frontalis*. Sie legten jedoch dabei keine größeren Strecken zurück wie jene Art, sondern blieben immer längere Zeit in denselben Bäumen und Ästen, die sie sehr gründlich absuchten. In der oberen Baumregion waren die Kleiber mindestens die Hälfte der Zeit auf der Unterseite der Äste beschäftigt. Auffallend war, daß diese Kleiber auf den Laubbäumen fast stets im Bereich der Äste und Zweige zu sehen waren, nur selten am Stamm. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, daß bei vielen Bäumen Epiphyten den Stamm und die starken Äste bedecken, andererseits auch darauf, daß eine Reihe anderer Vogelarten, vor allem die größere und sehr häufige Sibia (Schweiftimalie), *Heterophasia picaoides*, in dieser Region ihre Nahrung zu suchen pflegt. So wurde einer der Kleiber wiederholt, als er auf stärkeren Ästen Futter suchte, von Sibias belästigt, auch vom Weißkehligen Fächerschwanz, *Rhipidura albicollis*, dem er immer wieder ausweichen mußte.

Anders war das Nahrungsverhalten in einer Gruppe von angepflanzten Kiefern. Dort beschränkten sich die Kleiber bei der Nahrungssuche auf den gerade aufwärts wachsenden Stamm, der jeweils sehr gründlich von allen Seiten beklettert wurde. So kam es vor, daß ein Kleiber zweimal dieselbe Stammregion einer Kiefer gründlich absuchte. Waren sie weit oben am Stamm angelangt, so konnten sie nach Baumläuferart an den unteren Teil des nächsten Kiefernstammes hinunterfliegen und dort erneut von unten nach oben klettern.

Nur wenige Male sah ich die Kleiber dort auf den Ästen arbeiten. Kein einziges Mal ist einer der Kleiber auf den Kiefern bis zu den Nadeln vorgedrungen oder hat die Nadelbüschel aktiv angeflogen.

Einer der Kleiber erbeutete hintereinander zwei größere Insekten; eines davon hatte er im Flug erwischt. Er trug sie an eine Stelle, wo ein stärkerer Ast dem Stamm entsprang. Das eine Beutetier schlug er, bevor er es bearbeitete, mehrfach auf die Unterlage mit der „Totschlagebewegung".

Nachdem er die beiden Beutestücke verzehrt hatte, legte dieser Vogel, ähnlich wie es auch bei anderen Kleiberarten vorkommt, eine Ruhepause ein. Abflugbereit nach unten hängend blieb er völlig bewegungslos; erst nach 6 Minuten begann er, noch immer kopfunter hängend, sein Gefieder zu putzen. Daraufhin kletterte er ein Stück aufwärts, flog auf den Nachbarbaum und hängte sich dort nochmals 3 Minuten lang bewegungslos und kopfabwärts an den Stamm.

Nie sah ich, daß diese Kleiber irgendwo an glatten Stämmen abgerutscht wären, wie das bei anderen Kleiberarten regelmäßig vorkommt.

Ein sehr auffallendes Merkmal dieses Kleibers ist die weiße Iris, die noch besonders betont wird durch eine relativ breite weiße Augenumrandung. Dies fällt um so mehr auf, als das Kopfgefieder dieser Art schwarz ist. Auch die weiße Kehl- und Brustregion hebt sich von der dunklen Oberseite stark ab.

Leider waren keine Lautäußerungen zu hören, da innerhalb der gemischten Vogelschwärme das Stimmengewirr eine Identifizierung unmöglich machte.

Als zwei Vögel unversehens in die nächste Nähe von uns gekommen waren, wobei der Abstand nur noch etwa 3 m betrug, benahmen sie sich keineswegs schreckhaft, sondern kletterten nahrungssuchend nach oben.

Im Februar 1987 brüteten diese Kleiber noch nicht. Sie hatten sich den Vogelgesellschaften angeschlossen, die aus einer ganzen Anzahl von Arten bestanden und die langsam durch die Waldgebiete zogen. Daß die Brutzeit noch nicht begonnen hatte, ergab sich auch daraus, daß wir keinerlei Balzfüttern beobachten konnten.

Es zeigte sich bei unseren Beobachtungen, daß *Sitta azurea* außerhalb der Brutzeit sehr sozial lebt. Innerhalb der kleinen Vogelschwärme hielten sie zusammen; so suchten am 23. 2. drei Kleiber gleichzeitig nahe beieinander in der oberen Region eines großen Laubbaumes nach Nahrung.

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Beziehungen zwischen sympatrischen Kleiberarten

Sitta castanea — Sitta frontalis

Koexistenz-Probleme von Arten, die nahe verwandt sind und im selben Habitat leben, hat Lack (1971) untersucht und sich dabei mit dem Verhältnis von *Sitta castanea* zu *S. frontalis* befaßt. Danach lebt *S. castanea* in trockenerem und relativ offenem Laubwald und sucht oft auf dem Boden nach Nahrung; *S. frontalis* bewohnt dagegen immergrünen und feuchten Laubwald, wobei sie hauptsächlich an den Enden von Zweigen und nicht an den Stämmen Nahrung sucht. Schon die hellglänzenden Farben deuten nach Lack an, daß es sich um einen Vogel der Wipfelregion handelt.

Diese Angaben kann ich nicht bestätigen. Nach meinem Eindruck bestand kein Unterschied in der Bevorzugung bestimmter Baumregionen. Die Brillenkleiber, die ich sah, kletterten am Stamm, an starken Ästen, dort zeitweise auf der Unterseite und bewegten sich auf dünnen Zweigen mit gleichbleibender Gewandtheit (Abb. 33).

Sitta castanea untersuchte die Äste und Stämme gründlich, d. h. wesentlich langsamer als *S. frontalis*, und versuchte Insekten, die zwischen oder unter der Rinde versteckt waren, aufzudecken. Diese Kleiber waren viel länger in einem Baumbereich, gleich ob am Stamm oder auf Ästen, wobei sie allerdings nicht auf der Unterseite stärkerer Äste kletterten, sondern, wie *S. europaea*, von oben her unter die Äste zu blicken versuchten. Der Brillenkleiber erbeutete bei raschem Lauf über und unter den Ästen und Zweigen freisitzende Beute, indem diese überrascht wurde. Zufällig konnte ich in Nepal *S. castanea* und *frontalis* auf demselben alten und weit ausladenden Baum, allerdings nicht gleichzeitig, beobachten. *S. castanea* hat sich dort sehr lange aufgehalten, während *S. frontalis* nach wenigen Minuten den Baum wechselte.

Es handelt sich hier also um einen artspezifischen Unterschied des Verhaltens bei der Nahrungssuche. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten ähneln im Prinzip den Verhaltensweisen, die E. & K. Thaler (1982) bei den gleichfalls im selben Habitat lebenden beiden Goldhähnchenarten *Regulus regulus* und *R. ignicapillus* beschrieben haben. Im Gegensatz zu den Angaben von Lack (1971) schließen sich auch diese Arten, mindestens im süddeutschen und österreichischen Tannenwald, nicht aus, indem sie verschiedene Regionen besiedeln, sondern durch verschiedenartiges Futtersuch-Verhalten auf denselben Bäumen. Das Wintergoldhähnchen untersucht die Zweige gründlicher und benötigt dazu längere Zeit, während das Sommergoldhähnchen rascher, aber oberflächlicher sucht. Damit zusammenhängend ist das Wintergoldhähnchen auf kleinere und kleinste Beutetiere spezialisiert, das Sommergoldhähnchen auf größere.

Es ist zu erwarten, daß sich auch bei *Sitta castanea* und *frontalis* ähnliche Unterschiede in der Zusammensetzung ihrer Beutetiere ergeben.

Sitta cashmirensis — Sitta leucopsis

Nach Lack (1971) liegt der von *Sitta leucopsis* bewohnte Wald höher über dem Meer als die Lebensräume der anderen dort ansässigen Kleiber, und daher ist keine Merkmalverschiebung (nach Ripley 1959) nötig.

Diese Angabe kann ich nicht bestätigen. Wir fanden in Afghanistan den Kaschmirkleiber wie den Weißwangenkleiber bis zu einer Höhe von mindestens 2400 m in demselben Habitat.

Nach Ali & Ripley (1973) bevorzugt *Sitta cashmirensis* "forest of pine, deodar and fir" neben Mischwald und Laubholz, *S. leucopsis* dieselben Wälder, "occasionally mixed forest".

Einen Unterschied im Habitat der beiden Kleiberarten gibt es nur in den tieferen Gebieten unterhalb der Nadelwälder, die mit Eichen bestanden sind. Dort fanden wir Bruthöhlen von *S. cashmirensis*, während *S. leucopsis* dort fehlte.

Das Zusammenleben beider Arten im Nadelwald ermöglicht die klare Verschiedenheit der Nahrungssuche: am Stamm und an dicken Ästen durch *S. cashmirensis* — durch Bevorzugung der benadelten, flechtenbewachsenen Zweige, vor allem auf deren Unterseite, durch *S. leucopsis.*

Die morphologischen Unterschiede, die *S. leucopsis* dazu befähigen, auch auf der Unterseite der Äste zu klettern, liegen u. a. in dem geringeren Körpergewicht, und dies unterscheidet die Art deutlich von dem nahe verwandten amerikanischen *Sitta carolinensis.*

Sitta castanea — Sitta himalayensis

Diese beiden Arten machen eine Merkmalverschiebung nicht erforderlich. Ihr Brutgebiet ist durch die Meereshöhe — *S. castanea* ± unter 1500 m, *S. himalayensis* darüber — klar getrennt. Von dieser Grenze konnten wir uns im Kathmandu-Tal in Nepal überzeugen. Sie entspricht den Angaben von Ali & Ripley (1973) wie auch von Diesselhorst (1968).

Verwandtschaftsprobleme zwischen *S. himalayensis*, *S. pygmaea* und *S. pusilla*

Diese drei Arten sind in der Größe relativ wenig verschieden und besitzen ein auffallendes gemeinsames morphologisches Merkmal, das allen anderen Kleiberarten fehlt: auf den mittleren Schwanzfedern befindet sich ein weißer Fleck, ebenso im Gefieder des Nackens. Kleinschmidt (1933) hat diese drei Arten zu einem Formenkreis zusammengefaßt, als Mitteilungen über Brutbiologie und Stimme noch fehlten. Inzwischen ist bekannt, daß sich diese drei Arten in Stimme, Brutbiologie sowie im Habitat grundlegend unterscheiden. *S. himalayensis* besitzt einen lauten Gesang und engt den Eingang vorgefundener Bruthöhlen mit Erde und vielfältigem anderem Material ein, während die beiden anderen ihre Bruthöhlen selbst zimmern oder auch fertige Baum- oder Kunsthöhlen bewohnen, ohne irgendwelche Anzeichen einer Verwendung von Lehm zu zeigen.

Das Territorialverhalten ist bei *S. himalayensis* ausgeprägt und durch häufigen Gesang dokumentiert, bei *S. pusilla* ohne eigentlichen Gesang und Beschränkung auf relativ wenige Lautäußerungen; bei *S. pygmaea* durch sehr großes Lautinventar, jedoch ohne Gesangsstrophe. *S. pygmaea* ist, im Gegensatz zu *himalayensis*, extrem sozial, zusätzliche ♂ beteiligen sich öfters an der Jungenaufzucht. Brutpaare können „befreundet" sein und in nächster Nähe voneinander brüten, gemeinschaftlich Nahrung suchen und ein Revier gemeinsam verteidigen. Bei *S. pusilla* sind die Reviere wesentlich größer, auch dort können zusätzliche ♂ mit dem Brutpaar ein "threesom" bilden. *S. pygmaea* und *pusilla* unterscheiden sich, obwohl beide Kieferwaldbewohner sind, im Brutverhalten, z. B. dadurch, daß bei *S. pusilla* die Brutphasen sehr lange sein können und das Balzfüttern relativ spärlich erfolgt, während das ♀ von *S. pygmaea* sehr häufig gefüttert wird und dabei jeweils das Brüten unterbricht.

Ähnlich wie *Sitta leucopsis* dürften auch die Vorfahren von *S. pygmaea* und *pusilla* über die ehemalige Landverbindung der Beringstraße aus Asien nach Amerika eingewandert sein. Während jedoch *S. leucopsis* in seinem Verhalten noch deutliche Übereinstimmungen mit *S. carolinensis* zeigt, hat sich das Verhalten des Zwerg- und des Braunkopfkleibers weitgehend verändert, möglicherweise unter dem Einfluß des geänderten Habitats. *S. himalayensis* ist in Asien Bewohner des Laubwaldes, während die amerikanischen Arten Koniferenwälder bewohnen, die weit eher dürre Bäume enthalten, die sich besser zum Anfertigen von Bruthöhlen eignen als die Laubhölzer. Daß die beiden amerikanischen Arten ihre Höhlen selbst aushacken, wenn Gelegenheit dazu besteht, könnte durch das günstige Angebot an dürren Koniferen zum Verlust der Fähigkeit des Himalayakleibers geführt haben, das Flugloch zu verengen.

Zur systematischen Stellung von *Sitta cashmirensis*

Die systematische Stellung des Kaschmirkleibers ist unklar. In der Färbung der Unterseite erscheint er intermediär zwischen *S. europaea* und *S. castanea*, aber ein Problem liegt in den andersartigen, einfarbigen Unterschwanzdecken. Bei den beiden anderen Arten haben alle Unterarten kontrastreiche, zweifarbige Federn an dieser Stelle.

Als bemerkenswert wird noch erwähnt, daß die Fluglochmauer bei einem Teil der Höhlen etwas vorgewölbt ist, im Gegensatz zu denen von *S. europaea* und *castanea*.

Wenig Beachtung fand bisher der Erregungslaut, der von Ali & Ripley (1973) erwähnt wird als "harsh" und verglichen wird mit "in miniature the scream of a jay". Dieser Ruf unterscheidet sich grundlegend von den Alarmrufen der *S. europaea* wie der *S. castanea*. *S. europaea* hat dieselben, unveränderten Alarmrufe von Marokko bis zum Baikalsee in Ostsibirien, wo ich anläßlich des Internationalen Ornithologen-Kongresses 1982 die mir wohlvertrauten Rufe hörte. Bei *S. castanea* waren die entsprechenden Rufe bei den Unterarten *c. castanea* und *c. almorae* verschieden, aber in keiner Weise den "harsh calls" ähnlich.

Dagegen hört man von beiden Felsenkleiberarten diese Rufe bei Erregung, wie auch die Spektrogramme belegen. Die Beziehungen zu den Felsenkleibern werden noch unterstrichen durch mehrfach röhrenförmig verlängerte Fluglöcher ihrer Nester sowie mor-

phologisch die uniformen Unterschwanzdecken, worauf auch Voous & von Marle (1953) hingewiesen haben; daneben haben diese Autoren die Sonderstellung von Kashmir in geographischer und dadurch auch tiergeographischer Beziehung ausführlich erörtert. Sie glauben daher, daß *S. cashmirensis* "probably can considered to be the modified remnants of this early colonisation".

Im Fortpflanzungsverhalten steht *Sitta cashmirensis* in vielen Verhaltensweisen näher bei *S. europaea* als bei *S. castanea*. Das ♂ beteiligte sich (fast) nicht am Nestbau und begann mit dem Balzfüttern später als *S. castanea*; die Kaschmirkleiber waren aktive Vorratssammler wie *S. europaea*. Sie sind nicht auf Laub- oder Nadelwald spezialisiert. Unterschiede zu beiden Formen fand ich bei der Kopulation sowie beim „Zeigeverhalten", wobei *S. cashmirensis* wiederholt zum Flugloch und wieder weg flog und dabei stark mit den Flügeln zuckte, was sonst nur selten geschieht.

Über Mischpaare zwischen *S. cashmirensis* und *S. europaea* sowie *S. castanea* vgl. Seite 192f.

Insgesamt betrachtet sind die Unterschiede zwischen *S. cashmirensis* und *S. europaea* sowie *castanea* wesentlich größer, als sie bei Unterarten einer dieser Arten auftreten. *S. cashmirensis* als eigene Art zu betrachten, halte ich für den besten Ausweg aus der Unklarheit.

Beziehungen zwischen *Sitta europaea* und *S. castanea*

Zur Klärung der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen *S. europaea* und *S. castanea* habe ich versucht, diese beiden Arten miteinander zu paaren. Dies ist auch in der Weise gelungen, daß ich gleichzeitig junge *S. castanea* mit einem jungen Männchen von *S. europaea* handaufgezogen habe, so daß sie sich möglicherweise als Artgenossen betrachteten, mindestens aber gewöhnt waren.

In einer großen Voliere hat ein *S. castanea*-♀ dann auch sofort gebaut, und auch die Paarbildung verlief ohne Schwierigkeiten. Diese ergaben sich jedoch, als das *S. europaea*-♂ seiner Art gemäß viel später, als dies bei *S. castanea*-Paaren geschieht, das Weibchen in der Zeit der Eiablage balzfüttern wollte. Das Männchen näherte sich mit Futter dem ♀ und in nächster Nähe voneinander begann das ♀ mit seinen Lauten. In diesem Augenblick stoppte das ♂, sichtlich erschreckt, und griff sofort das ♀ an und jagte es in der Voliere umher. Dies geschah bei mehreren von mir beobachteten Füttersuchen.

Tatsächlich sind die Laute unmittelbar beim Futterempfang bei den beiden Arten völlig verschieden. Vielleicht wurden diese Laute vom *S. europaea*-Männchen als Drohlaut mißverstanden.

Trotz dieser Schwierigkeiten erfolgten erfolgreiche Kopulationen, möglicherweise auf dem Weg einer Vergewaltigung, und das Weibchen bebrütete sein Gelege.

Nun begann eine neue Komplikation: Sobald das *S. castanea*-Weibchen in einer Brutpause erschien, um Futter aufzunehmen, wurde es vom *S. europaea*-Männchen gejagt.

Bei *S. europaea* dominiert das Weibchen vom Nestbau ab an der Bruthöhle. Dies ist wohl eine Anpassung an die Aggressivität der Männchen, die von den Weibchen in dieser Zeit unterdrückt wird. Bei *S. castanea* ist eine solche Weibchen-Dominanz, wenn überhaupt vorhanden, nur wenig ausgeprägt. Dies zeigt schon die Nestbaubeteiligung auch der Männchen bei dieser Art. Außerdem war das *S. castanea*-Weibchen kleiner und damit körperlich dem Männchen unterlegen. Dies führte dazu, daß bei jeder Brutpause des Weibchens das *S. europaea*-♂ sofort erschien und es in die Bruthöhle zurückjagte. Selbst ein Angebot von Futter unmittelbar vor der Bruthöhle war keine Lösung. Es blieb nichts anderes übrig, als das Männchen aus der Voliere zu entfernen.

Die geschlüpften Hybriden habe ich dann freilebenden Kohlmeisen anvertraut, bis wir sie vom 12. Lebenstag ab vollends handaufziehen konnten.

Die Schwierigkeiten bei dieser experimentellen Mischbrut sind ein Hinweis darauf, daß die Verwandtschaft dieser beiden Kleiber die Trennung als eigene Arten rechtfertigt.

Auch die Verhaltensweisen der jungen Hybriden nach dem Ausfliegen ergaben entsprechende Hinweise:

Die bei *S. europaea* Seite 43 ff. beschriebene „Flugunruhe", die bei *S. castanea* völlig fehlt, trat bei diesen Hybriden in normaler Stärke wie bei *S. europaea* auf. Auch diese wurden aggressiv und dem Menschen gegenüber scheu.

Der für *S. europaea* so typische Erregungsruf trat bei den Bastarden nicht in Erscheinung; sie erregten sich viel weniger oft und brachten dabei einen Ruf, der eher dem Erregungsruf von *S. castanea* ähnlich war, der jedoch, im Anklang an *S. europaea*, gereiht, also in relativ rascherer Folge, gebracht wurde.

Schon im Spätsommer begann ein Hybrid-♂, wie dies für *S. castanea* festgestellt wurde, eine Nisthöhle zu vermauern, was bei *S. europaea* nie zu sehen war. Dagegen war das Sammelverhalten vom Spätsommer ab ebenso intensiv wie bei *S. europaea*.

Den Gesang der Hybriden konnte ich von dem der ortsansässigen Kleiber nicht unterscheiden; trotzdem wurden die singenden Bastardmännchen von den ringsum freilebenden *S. europaea* völlig ignoriert. Dasselbe (farbig markierte) Kleibermännchen, das im vorhergehenden Jahr das *S. europaea*-♂ in der gleichen Voliere von außen ausdauernd attackiert hatte, wurde auf der Voliere mit den Hybriden niemals beobachtet. Die freilebenden *S. europaea* erkannten also den Unterschied. Neben der Färbung, die intermediär zwischen *S. castanea* und *europaea* lag, war es wohl vor allem das Fehlen des Erregungsrufs, der bei *S. europaea* viel häufiger gebracht wird als der Gesang.

Zu Beginn des folgenden Jahres vereinigte ich eines dieser Hybrid-♂ mit einem *S. europaea*-♀ in der Voliere. In den ersten Tagen zeigte sich die körperliche Überlegenheit des Weibchens gegenüber dem Hybrid-♂; dessen Gewicht lag intermediär zwischen dem von *S. castanea* mit ± 15 g und dem von *S. europaea* mit 23 g bei ± 17,5 g. Allmählich setzte sich das Männchen jedoch durch.

Schon am 7. 2. begann das ♂, trotz einer Temperatur unter dem Gefrierpunkt, an einer Nisthöhle zu mauern. Auch das Innere der Höhle suchte es durch Hämmern zu bearbeiten. Zu diesem frühen Zeitpunkt baute noch kein *S. europaea*. Auch der anschließende

Nestbau mit dürren Blättern durch das ♂ erfolgte viel früher als bei *S. europaea* und deutete an, daß die frühe Brutperiode von *Sitta castanea* nicht von Außenfaktoren abhängig, sondern genetisch bedingt ist. Auch die in der Voliere gezüchteten Kastanienkleiber haben schon von Februar an zu bauen versucht.

Die unterschiedliche Motivation der Paarpartner führte immer wieder zu Konflikten. Das Hybrid-♂ jagte das *S. europaea*-♀ heftig, was wohl auf das Fehlen an einer Beteiligung des ♀ zu diesem Zeitpunkt zurückzuführen war.

Am 6. 3., wiederum viel früher als bei *S. europaea* üblich, versuchte das ♂ mit dem Balzfüttern zu beginnen. Bei der Annäherung des ♂ mit Futter reagierte das ♀ deutlich aggressiv mit gespreiztem Schwanz, es riß jedoch rasch, oft mit einem Drohlaut, das Futter vom Schnabel des ♂ weg.

Weitere Schwierigkeiten ergaben sich anschließend dadurch, daß das zierlichere ♂ beim Mauern das Flugloch seiner Größe entsprechend formte, so daß das ♀ nur mit größter Mühe einschlüpfen konnte und anschließend das Flugloch bearbeitete, wahrscheinlich, um es zu erweitern.

Es waren wohl diese vielen Unstimmigkeiten, die eine Brut dieses Mischpaares verhinderten.

Leider waren Experimente mit den weiblichen Hybriden nicht möglich, da diese, zusammen mit einem Männchen, eines Nachts aus der Voliere gestohlen worden waren.

Versuche einer Hybridisation mit *Sitta cashmirensis*

Sitta cashmirensis ♂ mit *Sitta europaea* ♀: Die Paarbildung zwischen diesen beiden Arten verlief ohne Schwierigkeiten. Die Unterschiede im „Zeigen" der Bruthöhle wie bei der Copula waren nicht störend. Das Nestbauverhalten war insofern ähnlich wie bei *S. europaea*, als der Bau der Mauer und des Nestes ausschließlich vom ♀ durchgeführt wurde.

Der gesamte Brutverlauf war deutlich friedlicher als bei *S. europaea*-Paaren, von denen eines gleichzeitig in einer anderen Voliere erfolgreich brütete.

Es schlüpften vier Jungvögel, die wir aus Gründen der Futterbeschaffung zunächst von freilebenden *S. europaea* in deren Bruthöhle auffüttern ließen, anschließend von Hand aufzogen.

Hybriden *Sitta cashmirensis* x *S. europaea* (♂) mit *S. cashmirensis* x *S. europaea* (♀): Die beiden Geschwister waren eine Zeitlang getrennt und wurden dann bei beginnender Brutzeit wieder in einer Voliere vereinigt. Dieses Paar benahm sich friedlich. Im Lauf des März begann das Balzfüttern und es kam gelegentlich zu Kopulationen, jedoch waren beide Partner an der Bruthöhle uninteressiert. Es erfolgte kein Nestbau, sondern nur gelegentliches Hämmern des ♂ in der Bruthöhle.

Sitta cashmirensis ♂ mit *Sitta castanea* ♀: Die Paarbildung der beiden Arten verlief ohne jegliche Störung; der Nestbau wurde ausschließlich vom

S. castanea-♀ durchgeführt. Aus einem Gelege von drei Eiern schlüpfte nur ein Jungvogel, ein ♂, das wiederum innerhalb einer Brut von *S. europaea* bis zum 13. Lebenstag heranwuchs und dann vollends handaufgezogen wurde.

Hybride *Sitta cashmirensis* x *castanea* (♂) mit *S. castanea* (♀): Dieses Mischpaar zeigte im ersten Jahr keinerlei Neigung zum Brüten; auch das Balzfüttern wurde nicht beobachtet. Dabei handelte es sich um ein *S. castanea*-♀, das mit einem Artgenossen bereits erfolgreich in der Voliere gebrütet hatte.

Im folgenden Jahr begann das ♀ frühzeitig mit dem Nestbau. Das ♂ beteiligte sich intensiv am Mauerbau und es kam zu häufigem Balzfüttern. Jedoch haben weder ich noch meine Mitarbeiter je eine Kopulation gesehen oder Rufe gehört, wie sie zur Einleitung der Copula üblich sind.

Als 17 Tage nach Bebrütungsbeginn der vier Eier noch keine Jungen geschlüpft waren, öffnete ich die Eier, die sämtlich keinen Embryo enthielten. Das ♀ hat sofort neues Nistmaterial eingetragen und wiederum vier Eier gelegt; auch daraus schlüpfte kein Jungvogel. Anschließend versuchte das ♀ ein drittes Mal zu bauen, was ich dann verhindert habe.

Nach diesen Ergebnissen halte ich es für wahrscheinlich, daß die Hybriden spätestens in der F_2-Generation infertil waren. Es handelte sich allerdings um nur wenige Fälle. Doch kann ich darauf verweisen, daß in keinem Fall bei der Verbindung der Arten *S. europaea*, *S. castanea* oder *S. cashmirensis* alle Eier infertil waren; mehrfach sind aus allen Eiern Junge geschlüpft.

Bei erfolgreichen Paarungen waren stets schon Wochen vorher Anzeichen bevorstehender Kopulationen erkennbar gewesen; bei den nicht erfolgreichen Bruten hatten auch diese Anzeichen völlig gefehlt.

Ich meine daher, daß auch diese Beispiele andeuten, daß *Sitta cashmirensis* der Artstatus gebührt. Keinesfalls kann diese Form als Unterart von *S. castanea* betrachtet werden.

Die Mauerarbeit der Kleiber

Das Mauern und seine Funktion: Die Methode, zum Schutz der Bruten in Baumhöhlen deren Eingänge mit feuchter Erde o. ä. zu verkleinern, ist, soviel ich weiß, auf zwei Vogelfamilien beschränkt: die in den Tropen der alten Welt lebenden Nashornvögel, Bucerotidae, und einige Arten der Kleiber, Sittidae. Es handelt sich außer um *Sitta europaea* um *S. cashmirensis*, *S. castanea*, *S. magna* und die Felsenkleiberarten *S. tephronota* und *S. neumayer*, weiter um den kleinen *S. himalayensis* sowie — nach Ali & Ripley (1973) — auch um *S. formosa* und *S. frontalis*, von denen es heißt, der Eingang sei "reduced with masonry work, if too large". Die übrigen Kleiberarten bauen keine Mauer am Flugloch; von *S. azurea* fand ich keine Angaben in der Literatur.

Es handelt sich bei der Mauerarbeit jedoch nicht nur um die Reduktion des Eingangs. Diese ist von außen sichtbar und daher gut bekannt. Beobachtet man solche Kleiber bei der Arbeit, so kann man tagelang sehen, wie sie mit Erde im Inneren der Bruthöhle

verschwinden. Diese Arbeiten im Inneren stehen in keinem sichtbaren Zusammenhang mit der Reduktion der Fluglochgröße. Sie verhindern in erster Linie das Eindringen von Regenwasser in die Bruthöhle. Alle Spalten und Ecken, gleich, ob sie erkennbar eine Verbindung von außen nach innen darstellen oder nicht, werden ausgefüllt und abgerundet. Auch das zunächst sinnlos erscheinende Vermauern von Winkeln an der Außenseite dient der Verhinderung von Feuchtigkeit im Höhleninneren. Unter völlig natürlichen Verhältnissen führen Spalten auf der Außenseite oft nach innen — die Kleiber können diese Gefahr nicht nachprüfen.

Bei den in Deutschland gebräuchlichen Nisthöhlen aus Holzbeton unterbleibt meist die Reduktion des Fluglochs, nicht jedoch das Mauern im Inneren (Abb. 54) und an der Außenseite unter der Bedachung (Abb. 4).



Abb. 54: Junge Kleiber in Holzbetonhöhle, die von hinten geöffnet ist. Man erkennt das Mauerwerk im Inneren, während das Flugloch nicht verklebt wurde. Das ♀ schlüpft soeben ein.

Bei den asiatischen Arten ist, außer bei *S. villosa*, niemals nachgeprüft worden, ob sie im Inneren vermauerten.

Die Verkleinerung des Fluglochs hat die Funktion, größere Konkurrenten von der Höhle abzuhalten. In Europa ist es vor allem der Star, *Sturnus vulgaris*, der in vielen Fällen als Konkurrent ausgeschlossen wird. Schwierigkeiten treten auf, wenn sich durch ungünstige Witterungsbedingungen der Mauerbau verzögert. Wenn die Stare mit dem Nestbau beginnen, bevor die Höhle reduziert ist, unterliegt der Kleiber. Dies kommt auch vor, wenn durch lange Trockenheit kein geeignetes Material vorhanden ist.

In Asien sind es die Mainastare, die als Konkurrenten in Frage kommen. Wir konnten eine Höhle von *S. castanea* beobachten, deren Mauer noch nicht vollendet war; sie wurde vom Hirtenmaina, *Acridotheres tristis*, okkupiert. An einer anderen Kleiberhöhle versuchten diese Mainas einzudringen, als die Mauer vollendet war.



Abb. 55: Die oben offene Bruthöhle in einer abgebrochenen Zeder wurde vom Kleiber verschlossen. C. Ziegler

Ein Beispiel, welche zusätzliche Funktion die Mauerarbeit haben kann, habe ich in Marokko gefunden. Dort war der Stamm einer innerlich hohlen Zeder abgebrochen, die Öffnung befand sich oben. Ein Kleiberpaar hat diese Öffnung mit einer schräg verlaufenden Mauer verschlossen; die tiefste Stelle des gesplitterten Bruchs bildete den Eingang zur Bruthöhle (Abb. 55).

Entwicklung des Verhaltens: Das Problem der Entwicklung des Mauerverhaltens war nach den bisherigen Ergebnissen unklar. Vor einigen Jahren wurde jedoch in China die Brutbiologie des Chinesenkleibers, *Sitta villosa*, untersucht (Gao

1978). Dort wurde festgestellt, daß die Männchen im letzten Abschnitt der Bebrütung „Schlamm" brachten, mit dem von den Weibchen die Innenwände der Bruthöhlen geglättet wurden. Alle untersuchten 13 Bruthöhlen wurden in dieser Weise im Inneren geglättet und ausgebessert — ohne daß die Fluglöcher reduziert wurden. In den selbstgezimmerten Höhlen waren diese allerdings mit 3,7 x 3,3 cm nur wenig größer als notwendig.

Diese Beobachtung ist ein Hinweis auf die wichtige Funktion einer Abdichtung des Brutraums im Inneren. Derartige Arbeiten erfolgten auch bei Arten, die keine Erde verwenden. Norris (1958) stellte fest, daß die Bruthöhlen des amerikanischen Zwergkleibers, *Sitta pygmaea*, "caulked" seien. Im Versuchsgebiet von Balda in Arizona stellte ich bei Bruten von *S. pygmaea* in Holzbetonhöhlen fest, daß dort Nistmaterial, vor allem Federn, Halme und Tierhaare, in dieselben Spalten dieses Höhlentyps gestopft waren, die bei *S. europaea* regelmäßig mit Erde, manchmal auch Holzstückchen ausgefüllt werden.

Meine Hypothese ist, daß sich das Reduzieren des Fluglochs aus dem Ausfüllen der

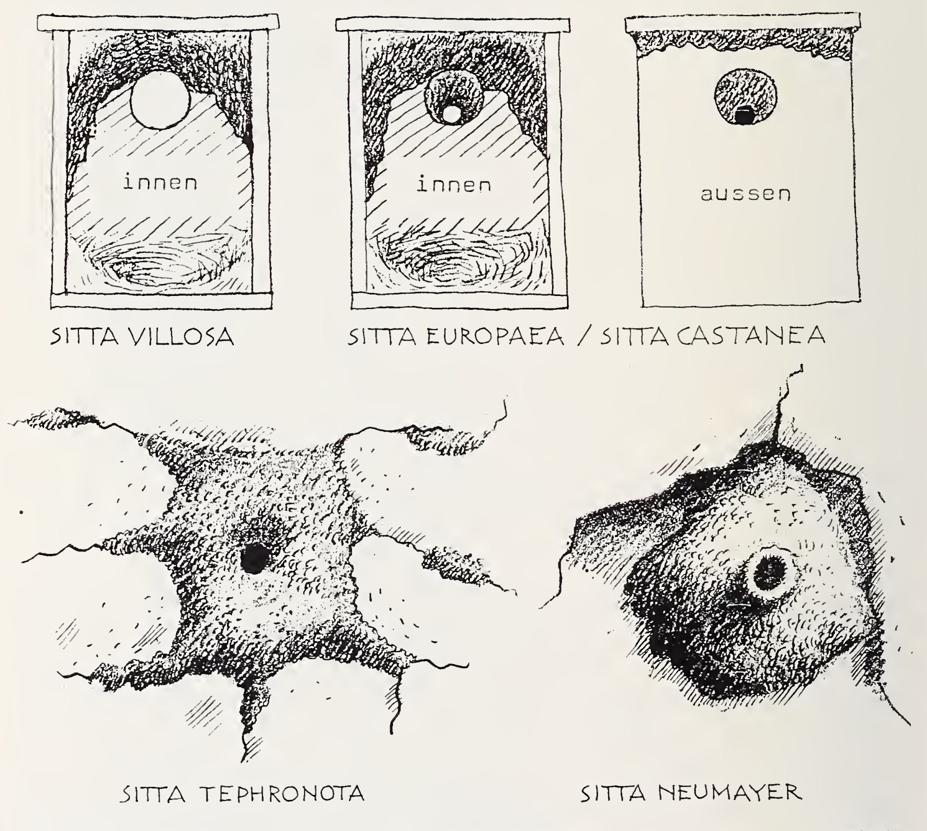


Abb. 56: Die Entwicklung des Mauerns bei der Kleiberfamilie. C. Ziegler

Spalten im Inneren des Brutraums entwickelt hat. Dies führte zunächst zur zusätzlichen Verkleinerung des Fluglochs; die extremste Weiterentwicklung entstand bei den Felsenkleibern. *Sitta tephronota* nimmt dabei insofern eine Mittelstellung ein, als diese Art nicht nur umfangreiche Felshöhlen mit Mauern verschließt, sondern auch Öffnungen in alten Bäumen in gleicher Weise vermauert. Dabei werden nicht nur große, den Felslöchern vergleichbare Höhlen verschlossen, sondern selbst die Höhle eines Buntspechts.

Während jedoch *S. tephronota* nur gelegentlich das Einflugloch zu einer kurzen Röhre verlängert, macht dies *S. neumayer* regelmäßig, und diese Art ist auch imstande, ohne vorhandenes Felsloch ein ganzes Nestgehäuse anzufertigen (Abb. 56).

Das Mauermaterial: Das Material, das zum Mauern verwendet wird, ist unterschiedlich zusammengesetzt. Wo feuchte Erde zur Verfügung steht, reicht diese aus, um Spalten aufzufüllen und das Flugloch zu reduzieren. Schwierigkeiten entstehen jedoch schon in regenarmen Gebieten Asiens. Dort werden in erhöhtem Maße Exkremente von Tieren benutzt, außerdem wird das Baumaterial vermischt mit Insekten wie auch mit Federn und Mäusehaaren, die aus Gewöllen von Eulen stammen, darüberhinaus werden Beeren und Harz verwendet. Diese Objekte finden sich sowohl im Inneren des Nestgehäuses wie inmitten der Mauern und an der Außenseite. Zweifellos wird dadurch die Haltbarkeit vor allem bei den umfangreichen Bauten der Felsenkleiber wesentlich erhöht. Insekten werden teils durch Klopfen zerlegt, teils werden die Eingeweide etwa von Raupen durch Hin- und Herstreichen mit dem Schnabel auf der Oberfläche ausgebreitet.

Es ist von besonderem Interesse, daß einige Arten nur Teile dieser von den mauernden Arten verwendeten zusätzlichen Objekte benützen. Sie erreichen dadurch einen erhöhten Schutz für die Brut, ähnlich wie die Arten, die das Flugloch reduzieren. So wie die Felsenkleiber Falter oder Raupen auf ihrem Nestgehäuse auftragen, reiben *Sitta leucopsis* und *S. carolinensis* Insekten auf die Oberfläche der Rinde in der Umgebung des Fluglochs. *S. canadensis* benützt Harz und trägt dieses gleichfalls rings um das Flugloch auf.

Es ist bemerkenswert, daß dies nach Beendigung des Nestbaus und anschließend über die ganze Brutperiode geschieht, ebenso wie auch *S. europaea* bis zum Ausfliegen der Jungen die Mauer stets repariert und ergänzt. Es handelt sich hier also eindeutig nicht um Nestbaumaßnahmen, sondern um Verhaltensweisen, die den Schutz für die Brut erhöhen. Die Verwendung von Harz ist bis jetzt außer bei *S. canadensis* erst von den beiden Felsenkleibern und von *S. castanea* bezeugt.

Vergleiche zwischen Kleibern und dem Mauerläufer, *Tichodroma muraria*

Der Mauerläufer wird neuerdings entweder als eigene Familie (Voous 1977, Wolters 1975—1982) oder als Unterfamilie der Sittidae (Peters 1967, Sibley & Ahlquist 1985) betrachtet. Außer den morphologischen Merkmalen wie Gefieder, Farbe, Eifarbe, Daunenkleid sind auch einige Verhaltensweisen Hinweise für eine Verwandtschaft mit den Kleibern; dabei können allerdings nur solche Merkmale verglichen werden, die nicht als Anpassungen an die ökologischen Bedingungen entstanden sein können.

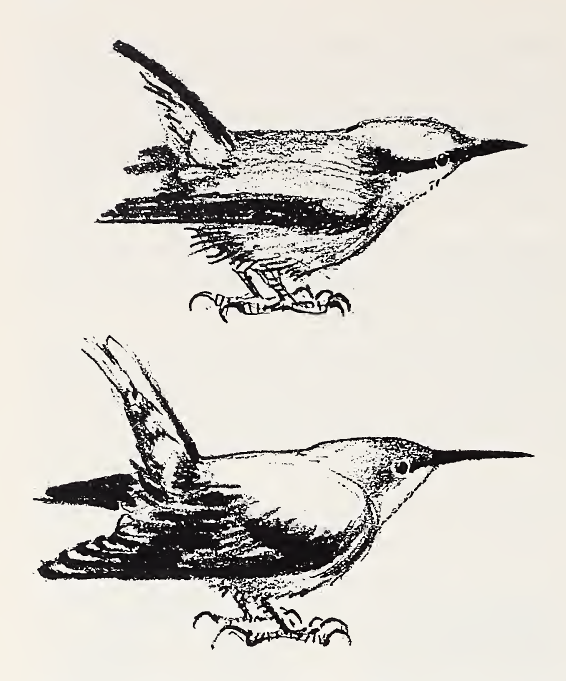


Abb. 57: Drohstellungen Kleiber — Mauerläufer, *Tichodroma muraria*. C. Ziegler

Die Drohstellungen sind sehr ähnlich denen der meisten Kleiberarten (Abb. 57). Der Gleitflug in der Fortpflanzungsperiode kommt bei wohl allen Kleibern wie dem Mauerläufer vor; auch provozierende Flüge zur Bruthöhle des Nachbarn (vgl. Provokationsflug bei *S. europaea* Seite 16) trotz ausgeprägter Territorialität, können dazu gerechnet werden. Deutlich verschieden sind dagegen die Methoden der Bearbeitung von härteren Beutetieren. Sie werden von allen Kleiberarten mit einer nach vorne gerichteten Schiebebewegung in Spalten oder Löcher gesteckt und durch Schnabelhiebe zerkleinert, während der Mauerläufer mit solchen Objekten auf ebene Flächen fliegt und sie dort durch Aufschlagen auf die Unterlage zerlegt. Er sammelt keine Vorräte und lebt nur von animalischer Nahrung; als Folge davon verläßt er meist sein Territorium im Winterhalbjahr.

Die Lautäußerungen des Mauerläufers sind von geringer Bedeutung, möglicherweise als Anpassung an die geräuschvolle Umgebung im Bruthabitat durch Wind und rauschendes Wasser. Die Kommunikation mit Artgenossen erfolgt durch optische Merkmale, die durch entsprechende Bewegungen, vor allem das fortgesetzte Flügelzucken, auffallen. Mit Angehörigen der Gattung *Sitta* treffen die Mauerläufer in der Brutzeit nicht zusammen, dagegen im Winterquartier, wo ich an der jugoslawischen Küste gleichzeitig *Sitta neumayer* und *Tichodroma muraria* beobachtet habe. Die Felsenkleiber leben dort in ähnlich unübersichtlichen Felsgebieten. Ihre Kommunikation mit Artgenossen erfolgt durch die Stimme, die sowohl sehr vielfältig wie lautstark ist. Wir sehen also bei diesen beiden Arten Beispiele, wie in einer gleichartig unruhigen Geländeformation völlig verschiedenartige Systeme der Strategie, sich bei Artgenossen bemerkbar zu machen, entstanden sind.

Verwandtschaft Sittidae — Paridae?

Was die weitere Verwandtschaft der Sittidae angeht, so besteht bei den Systematikern keine Einigkeit. In den meisten Arbeiten, so in Peters (1967), bei Voous (1977) und Mayr & Amadon (1951) folgten die Sittidae den Paridae oder auch umgekehrt. Vaurie (1959) hat, um eine angenommene nähere Verwandtschaft zum Ausdruck zu bringen, die Kleiber als Unterfamilie — Sittinae — den Paridae angegliedert.

Sibley & Ahlquist (1985) haben aufgrund der Untersuchungen mit der DNA-Methode zwischen die Sittidae und Paridae die Troglodytidae gestellt.

Dagegen hat Wolters (1975—1982) die Sittidae von den Paridae weit getrennt und viele andere Familien zwischen diesen beiden abgehandelt, damit also jede nähere Verwandtschaft abgelehnt*. Zweifellos haben diesen Überlegungen ausschließlich morphologische Gesichtspunkte zugrunde gelegen, nicht auch ethologische.

Gegenüberstellung von Verhaltensmerkmalen der Paridae und Sittidae

PARIDAE	SITTIDAE
Gemeinsamkeiten des Verhaltens:	
Territorial	Territorial
Höhlenbrüter	Höhlenbrüter
Ausmeißeln der Bruthöhle bei einigen Arten	Ausmeißeln der Bruthöhle bei einigen Arten
Große Höhlen werden aufgefüllt	Große Höhlen werden aufgefüllt
Ritzen in der Bruthöhle werden mit Nistmaterial verstopft	Ritzen in der Bruthöhle werden mit Nistmaterial verstopft
Gelege vor Brutbeginn bedeckt	Gelege vor Brutbeginn und nachher bei manchen Arten bedeckt
Lange Nestlingszeit	Lange Nestlingszeit
Flügelzittern als Beschwichtigung beim Balzfüttern	Flügelzittern als Beschwichtigung beim Balzfüttern
Flügelzucken	Flügelzucken
Ablenkungsverhalten, hängend mit ausgebreiteten Flügeln, gefächertem Schwanz sowie Hin- und Herpendeln des Körpers	Ablenkungsverhalten, hängend mit ausgebreiteten Flügeln, gefächertem Schwanz sowie Hin- und Herpendeln des Körpers
Vorratssammeln bei einigen Arten	Vorratssammeln bei einigen Arten
Ablegen mehrerer Samen auf Zwischenlager	Ablegen mehrerer Samen auf Zwischenlager
Bedecken versteckter Nahrung	Bedecken versteckter Nahrung
Nistmaterial aus Halmen, Moos, Tierwolle, Federn	Nistmaterial aus Halmen, Moos, Tierwolle, Federn, bei einigen Arten aus Rindenteilen
Balzfüttern in 2 Phasen: Vor Nestbaubeginn ausgehend vom ♂, ab Legebeginn ausgehend vom bettelnden ♀	Balzfüttern in 2 Phasen: Vor Nestbaubeginn ausgehend vom ♂, ab Legebeginn ausgehend vom bettelnden ♀ (näheres bei *S. castanea* S. 60 f.)

* In einer späteren Arbeit hat er allerdings die beiden Familien wieder etwas näher zusammengerückt (Wolters 1983)

Vollgelege können bei Schlechtwetter mehr als eine Woche lang unbebrütet bleiben	Vollgelege können bei Schlechtwetter mehr als eine Woche lang unbebrütet bleiben
Verschiedenheiten des Verhaltens:	
Brutdauer 12—14 Tage	Brutdauer 15 und mehr Tage
Zerteilen der Nahrung unter den Zehen	Zerteilen der Nahrung nach Einschieben in Spalten
Verteidigen der Bruthöhle durch kombiniertes Abwehrverhalten: Zischen, Flügelklatschen gegen Höhlenwand, Schnabelklappen	Abwehrverhalten durch Sicherungsmaßnahmen am Höhleneingang: Verkleinern des Eingangs, Verschmieren von Insekten am Fluglochrand, Verschmieren von Harz

Diese Kriterien betreffen jeweils mindestens einen Teil der Arten, soweit bisher bekannt. Zu den grundlegenden Unterschieden gehört die Bearbeitung der Nahrung. Die Meisen nehmen sie zwischen die Zehen, die Kleiber stecken sie in Spalten.

Das Festhalten der Nahrung mit den Zehen kommt bei einer Reihe von Familien und Gattungen vor, z. B. auch bei den Corviden, den Carduelinae und den Paradoxornithidae. Anders ist es beim passiven Festhalten der Nahrung durch Einstecken in Spalten.

Einen möglichen Hinweis, wie dieses Verhalten entstanden sein oder sich aus dem Festhalten entwickelt haben könnte, ergaben Beobachtungen an zwei verschiedenen Meisenarten: Die Buntmeise, *Parus varius*, war die eifrigste Sammlerin unter allen von mir in Volieren gehaltenen Meisenarten. Wiederholt kam es vor, daß eine Raupe oder ein Mehlwurm platzte, wenn die Meise versuchte, das Stück in einer Spalte festzuhämmern. Geschah dies, fing die Meise an, den Inhalt an Ort und Stelle zu verzehren, wobei sie die Nahrung nicht aus dem Spalt herausholte, sondern dort beließ und ohne Gebrauch der Zehen verzehrte. Die Trauermeise *Parus lugubris*, gleichfalls eine sehr aktive Sammlerin, bevorzugte beim Festhalten der Beute eine Vertiefung im Holz, über der sie die Beute mit dem Fuß festhielt. Unter den gleichen Bedingungen wie bei *Parus varius* nahm sie dann aufgeplatzte Nahrungsobjekte auf, die sie in der Vertiefung beließ, wobei sie nicht selten die Füße vom Nahrungsobjekt entfernte und die Beute zwischen den gespreizten Beinen durch Schnabelhiebe zerkleinerte und in Einzelteilen aufzehrte.

Trotz der Unterschiede in der Nahrungsbearbeitung und in der Verteidigung der Bruthöhle stimmt also eine ganze Anzahl von Verhaltensweisen weitgehend überein. Es würde schwerfallen, anzunehmen, daß diese vielfach auf diese beiden Familien beschränkten Verhaltensweisen auf Konvergenz beruhen könnten.

Vergleich Sittidae — Certhiidae

Nach Sibley & Ahlquist (1985) bestehen aufgrund der DNA-Untersuchungsergebnisse durchaus verwandtschaftliche Beziehungen der Certhiidae zu den Sittidae. Ein Vergleich der Verhaltensweisen beider Familien ergibt indessen keinerlei Übereinstimmungen, abgesehen von der Kletterfähigkeit und der Nahrungssuche auf Baumrinde. Auch die Verhaltensweisen bei der Fortpflanzung, etwa die Demonstration der Bruthöhle, sind ganz anders. Eine ausführliche Erörterung vgl. Löhrl (1964: 173 ff). Aus den Verhaltensweisen sind also nähere Beziehungen nicht erkennbar.

ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von *Sitta europaea* werden die Verhaltensweisen, soweit bekannt, von 17 Arten vergleichend abgehandelt. Davon habe ich in den letzten Jahrzehnten 15 im Freiland beobachtet, 11 davon zusätzlich in Volieren gehalten. Es handelt sich um die Arten *Sitta azurea*, *canadensis*, *carolinensis*, *cashmirensis*, *castanea*, *europaea*, *frontalis*, *himalayensis*, *krueperi*, *leucopsis*, *neumayer*, *pusilla*, *pygmaea*, *tephronota* und *whiteheadi.*

Bei zwei Arten, *S. ledanti* und *villosa*, konnten nur Angaben aus der Literatur verwendet werden.

Drei weitere Arten konnte ich nicht aufnehmen, da ich keine Angaben über Verhaltensweisen in der Literatur finden noch sie selbst beobachten konnte; es sind die Arten *Sitta formosa*, *magna* und *yunnanensis*; *S. solangiae* mußte ebenfalls wegfallen, doch ist bei ihr der Artstatus sehr fraglich, da sie sich nur sehr wenig von *S. frontalis* unterscheidet.

Im Anschluß an die Behandlung der einzelnen Arten werden die Beziehungen der wenigen sympatrischen Kleiberarten nach eigener Kenntnis besprochen und mit bisherigen Literaturangaben verglichen. Es handelt sich um

— *Sitta castanea* und *S. frontalis*, die sich nicht im Habitat oder in den bevorzugten Baumregionen unterscheiden, sondern im selben Gebiet durch deutliche artspezifische Unterschiede bei der Nahrungssuche. *S. frontalis* ist die gewandteste Art, die freisitzende Beute überrascht und alle Baumregionen rasch durchstreift, während *S. castanea* länger verweilt und die Bäume gründlicher absucht.

— Bei *Sitta cashmirensis* und *S. leucopsis* hat sich ein unterschiedliches Habitat nur in tieferen Lagen bestätigt; dagegen wurden die höheren Regionen von beiden Arten bewohnt. Bei der Nahrungssuche traten Unterschiede derart hervor, daß *S. cashmirensis* Stamm und dickere Äste aufsuchte, während *S. leucopsis* auf den benadelten und flechtenbewachsenen Zweigen vor allem auf der Unterseite zu sehen war.

— Wo *Sitta castanea* dasselbe Gebiet wie *S. himalayensis* besiedelt, besteht, wie auch nach den Angaben in der Literatur, eine klare Trennung durch die Meereshöhe. *S. castanea* brütet in den tieferen Lagen bis 1500 m, *S. himalayensis* darüber.

Die morphologische Übereinstimmung in der Größe wie auch in einem weißen Fleck im Nacken und auf den mittleren Schwanzfedern bei den Arten *Sitta himalayensis*, *S. pygmaea* und *S. pusilla* sind nicht korreliert mit ähnlichen Verhaltensweisen. Alle drei Arten unterscheiden sich deutlich. *S. himalayensis* verkleinert Eingänge der Bruthöhle mit einer Mauer, die beiden amerikanischen Arten schlagen die Bruthöhle selbst. Ähnlich groß sind Unterschiede der Lautäußerungen.

Das Verhalten, vor allem in den Lautäußerungen, unterscheidet *Sitta cashmirensis* deutlich von *S. europaea* wie auch *S. castanea*, so daß ein Artstatus berechtigt erscheint.

Groß sind auch die Unterschiede der Verhaltensweisen von *Sitta europaea* und *S. castanea.* Eine Hybridisation gelang in der Voliere nur unter größten Schwierigkeiten wegen der unterschiedlichen Verhaltens- und Lautäußerungen.

Weniger schwierig war eine Hybridisation von *S. cashmirensis* mit *S. europaea*; jedoch wurden in der F_2-Generation keine Bruten erreicht.

Bei der Paarung von *S. cashmirensis* mit *S. castanea* war nur ein Ei befruchtet; der daraus schlüpfende männliche Jungvogel wurde mit *S. castanea* verpaart, doch waren bei zwei Bruten alle Eier infertil.

Die Verwendung von Lehm zum Verkleben der Bruthöhle und Verengung des Eingangs wurde untersucht und bei den einzelnen Arten verglichen. Die Entstehung wurde auf die Verwendung im Inneren der Bruthöhlen zurückgeführt, die bei *S. villosa* ausschließlich dort erfolgt, bei *S. castanea*, *europaea* und *himalayensis* im Inneren und am Höhleneingang, bei *S. tephronota* an Baum- und Felslöchern, und schließlich errichtet *S. neumayer* ein komplettes Nestgehäuse, an Felswände aufgeklebt. Von dem verwendeten Mauermaterial werden Einzelbestandteile auch bei Arten verwendet, die keinen Lehm vermauern.

Ein Vergleich der Kleiber mit dem Mauerläufer unterstreicht die Berechtigung der Annahme einer näheren Verwandtschaft.

Die Verhaltensweisen der Kleiber und der Meisen sind in vielen Fällen identisch oder ähnlich, so daß trotz der unterschiedlichen Bearbeitung der Nahrung eine Verwandtschaft wahrscheinlich erscheint. Beziehungen zwischen Kleibern und Baumläufern können dagegen beim Vergleich von Verhaltensweisen nicht gefunden werden.

SUMMARY *

Etho-ecological investigations of various nuthatch species (Sittidae)

Starting with *Sitta europaea*, an attempt is made to describe and compare, so far as it is known, the behaviour of 17 species. Of these, I have observed 15 species in the field in recent decades and have additionally kept 11 in captivity. The species concerned are *Sitta azurea*, *canadensis*, *carolinensis*, *cashmirensis*, *castanea*, *europaea*, *frontalis*, *himalayensis*, *krueperi*, *leucopsis*, *neumayer*, *pusilla*, *pygmaea*, *tephronota* and *whiteheadi*.

In the case of two species — *S. ledanti* and *S. villosa* — the treatment is based entirely on data from the literature.

A further three species were not included because I was not able to observe them in the field and could not find any information on their behaviour in the literature; these are the species *S. formosa*, *S. magna* and *S. yunnanensis*. *S. solangiae* also had to be omitted, but it is anyway very questionable whether it should be accorded specific status, as it is very similar to *S. frontalis*.

Following the individual species chapters, relationships between the few sympatric nuthatch species are discussed based on the author's own knowledge and comparisons made with available data from the literature.

— Two such sympatric species are *Sitta castanea* and *S. frontalis* which do not differ in habitat or preferred parts of the tree for foraging, but which in the same area show marked species-specific differences in foraging methods. *S. frontalis* is an

* Für die Übersetzung danke ich Mr. Michael Wilson-Oxford.

extremely agile species which surprises exposed prey and moves rapidly over all parts of the tree, whereas *S. castanea* spends more time at a particular spot and investigates trees more thoroughly.

— In *Sitta cashmirensis* and *S. leucopsis*, a habitat difference was confirmed only at lower altitudes, while the higher regions were inhabited by both species. Certain differences were revealed in foraging methods: *S. cashmirensis* visited the trunk and thicker branches, while *S. leucopsis* foraged on the needle-bearing and lichen-covered twigs, especially on their underside.

— Where *Sitta castanea* shares the same range as *S. himalayensis*, there is (as is also indicated in the literature) a clear altitudinal separation. *S. castanea* breeds at lower levels up to 1500 m, *S. himalayensis* above that altitude.

Morphological similarity in size as well as in the white patch on the nape and on the central tail feathers in the species *Sitta himalayensis*, *S. pygmaea* and *S. pusilla* is not correlated with similarities in behaviour. All three species differ markedly one from another. *S. himalayensis* reduces the size of nest entrance-holes with a mud wall, the two American species excavate the nest-hole themselves. Vocal differences are similarly great.

Behaviour, especially in vocalizations, clearly distinguishes *Sitta cashmirensis* from both *S. europaea* and *S. castanea*, so that its specific status appears to be justified.

There are also marked behavioural differences between *Sitta europaea* and *S. castanea*. Differences in behaviour and voice meant that hybridization between captive birds was achieved only with the greatest difficulty.

Hybridization between *S. cashmirensis* and *S. europaea* proved to be less difficult; however, no breeding was achieved in the F_2-generation.

Only one egg of a clutch resulting from a pairing of *S. cashmirensis* with *S. castanea* was fertile; the male which hatched from this egg was then paired with *S. castanea*, but all the eggs of two clutches produced were infertile.

The use of mud for plastering the cavity and reducing the size of the entrance-hole was investigated and comparisons made between the individual species. The process was considered to derive from the use of mud inside the nest-cavity. In *S. villosa*, mud is used exclusively inside the cavity; *S. castanea*, *S. europaea* and *S. himalayensis* plaster both inside the cavity and around the entrance-hole; *S. tephronota* uses mud at both tree and rock holes; *S. neumayer*, finally, constructs a complete nest-shell which is cemented to a rock wall. Some of the individual components used for plastering are used by those species that do not work with mud.

Comparison of nuthatches with the Wallcreeper *Tichodroma muraria* further emphasizes that the supposition of a quite close relationship between them is justified.

Behaviour patterns of the nuthatches and tits (Paridae) are in many cases identical or similar, so that a relationship appears probable despite the differences in food-handling techniques. On the other hand, no relationship between nuthatches and treecreepers (Certhiidae) is apparent from a comparison of their behaviour patterns.

LITERATUR

Adamyan, M. S. (1965): The ecology of a small rocknuthatch (*Sitta neumayer*) in Armenia. — Ornithologiya 7: 157—165 (in russisch).

Ali, S. (1949): Indian Hill Birds. Oxford Univ. Press, London.

Ali, S., & S. D. Ripley (1973): Handbook of the birds of India and Pakistan, Vol. 9. Oxford Univ. Press, Bombay, London, New York.

Armstrong, E. A. (1947): Bird Display and Behaviour. London.

Balda, R. P. (1970): Effects of spring leaf-fall on composition and density of breeding birds in two Southern Arizona woodlands. — Condor 72: 325—331.

— (1975): The relationship of secondary cavity nesters to snag densities in western coniferous forests. — USDA Forest Service, Southwest Region Habitat Bull. No 1: 1—37.

Balen, J. H. van, C. J. H. Booy, J. A. van Franeker & E. R. Osieck (1982): Studies on hole-nesting birds in natural nest sites. 1. Availability and occupation of natural nest sites. — Ardea 70: 1—24.

Barbour, D. B., & A. R. de Gange (1982): Reciprocal allopreening in the Brown-headed Nuthatch. — Auk 99: 171.

Bates, R. S. P., & E. H. N. Lowther (1952): Breeding birds of Kashmir. Oxford Univ. Press, London.

Bent, A. C. (1948): Life histories of North American Nuthatches, Wrens, Thrashers and their allies. Washington.

Bergmann, H.-H., & H.-W. Helb (1982): Stimmen der Vögel Europas. München, Wien, Zürich.

Berndt, R., & P. Dancker (1960): Der Kleiber *Sitta europaea* als Invasionsvogel. — Vogelwarte 20: 193—198.

Berthold, P. (1984): The control of partial migration in birds. A Review. — The Ring X No 120—121: 253—265.

Biebach, H. (1983): Genetic determination of partial migration in the European Robin (*Erithacus rubecula*). — Auk 100: 601—606.

Blackford, J. L. (1955): Pygmy Nuthatches take arboreal bath. — Condor 57: 304.

Bleitz, D. (1951): Nest of Pygmy Nuthatches attended by 4 parents. — Condor 53: 150.

Blume, D. (1967): Ausdrucksformen unserer Vögel. Neue Brehmbücherei 342. Wittenberg-Lutherstadt.

— (1971): So verhalten sich die Vögel. Stuttgart.

Bock, C. E. (1969): Intra vs. interspecific aggression in Pygmy Nuthatch flocks. — Ecology 50: 903—905.

Bossema, I. (1979): Jays and Oaks: An eco-ethological study of a symbiosis. — Behaviour 70: 1—117.

Brawn, J. D., & R. P. Balda (1983): Use of nest boxes in Ponderosa pine forests. Snag Habitat Management. — USDA Gen. Tech. Rept. RM 99: 159—164.

Burleigh, T. D. (1921): Birds of Warland, Montana. — Auk 38: 552—565.

Burnier, E. (1976): Une nouvelle espèce de l'avifaune palearctique: la Sittelle kabyle, *Sitta ledanti*. — Nos Oiseaux 33: 337—340.

Butts, W. K. (1931): A study of the Chickadee and White-breasted Nuthatch by means marked individuals III: The White-breasted Nuthatch (*Sitta carolinensis cookei*). — Bird Banding 2: 59—76.

Cody, M. L. (1974): Competition and the structure of Bird Communities. Princeton Univ. Press.

Desfayes, M., & J. C. Praz (1978): Notes on Habitat and Distribution of Montane Birds in Southern Iran. — Bonn. zool. Beitr. 29: 18—37.

Diesselhorst, G. (1949): Frühjahrsbeobachtungen an buntberingten Goldammern (*Emberiza c. citrinella*). — Ornithol. Ber. 2: 1—31.

— (1968): Beiträge zur Ökologie der Vögel Zentral- und Ost-Nepals. Khumbu Himal Bd. 2. Innsbruck-München.

Eggers, J. (1977): Weiteres zum Vorkommen des Klippenkleibers, *Sitta tephronota*, in der Südosttürkei. — Vogelwelt 98: 25—27.

Erard, C., & R. D. Etchecopar (1970): Contribution a l'étude des oiseaux d'Iran (Résultats de la Mission Etchecopar 1967). — Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Nouv. Série A., Tome LXVI.

Gao, W. (1978): On the breeding behaviour and feeding habits of the Black-headed Nuthatch. — Acta Zool. Sinica 24: 260—268 (Chinesisch mit engl. summary).

Gatter, W. (1974): Beobachtungen an Invasionsvögeln des Kleibers (*Sitta europaea caesia*) am Randecker Maar, Schwäbische Alb. — Vogelwarte 27: 203—209.

Gatter, W., & H. Mattes (1979): Zur Populationsgröße und Ökologie des neuentdeckten Kabylenkleibers *Sitta ledanti* Vielliard 1976. — J. Ornithol. 120: 390—405.

Géroudet, P. (1964): Notes sur le nid et les „collections" de la Sitelle des rochers. — Nos Oiseaux 27: 272—276.

Grant, P. R. (1975): The Classical Case of Character Displacement. — Evolut. Biology 8: 237—337.

Güntert, M. (1985): Struktur der Wintergruppen beim nordamerikanischen Zwergkleiber (*Sitta pygmaea*). — J. Ornithol. 126: 346—347 (Kurzbericht nach Vortrag, gehalten am 23. 9. 1984 in Konstanz).

v. Gunten, K., & F. H. Schwarzenbach (1962): Zur Ernährungsbiologie der Mehlschwalbe *Delichon urbica*: Quantitative Untersuchungen am Nestlingsfutter. — Ornithol. Beob. 59: 1—22.

Haas, G. (1955): Über Storchkämpfe, ihre Deutung und Bedeutung nach Beispielen 1955 am Federsee. — A. d. Heimat 63: 212—218.

Haney, J. C. (1981): The distribution and life history of the Brown-headed Nuthatch (*Sitta pusilla*) in Tennessee. — The Migrant 52: 77—86.

Harrison, H. H. (1975): in: A field Guide to birds' nests. The Peterson field Guide Series. Boston.

Havlin, J., & K. T. Jurlov (1977): Der Kleinvogelbestand des Baraba-Tieflands (SW-Sibirien) in der Sommerzugperiode. — Acta Sc. Nat. Brno 11: 1—50.

Hay, D. B. (unveröff. Diss.): Physiological and behavioral ecology of communally roosting Pygmy Nuthatches. (Northern Arizona University, Prof. Dr. R. P. Balda, Flagstaff).

Headstrom, R. (1970): A complete Field Guide to Nests in the United States. New York.

Heinroth, O., & M. Heinroth (1926): Die Vögel Mitteleuropas. Berlin.

Howard, L. (1954): Birds as Individuals. London.

Johansen, H. (1944): Die Vogelfauna Westsibiriens Teil II, 1. Forts. — J. Ornithol. 92: 145—204.

Kilham, L. (1968): Reproductive behavior of White-breasted Nuthatches. I. Distraction display, bill-sweeping, and nest-hole defense. — Auk 85: 477—492.

— (1971): Use of blister beetle in bill-sweeping by White-breasted Nuthatch. — Auk 88: 175—176.

— (1971): Roosting habits of White-breasted Nuthatches. — Condor 73: 113—114.

— (1972): Death of Red-breasted Nuthatch from pitch around nest hole. — Auk 89: 451—452.

— (1972): Reproductive behavior of White-breasted Nuthatches. II. Courtship. — Auk 89: 115—129.

— (1973): Reproductive behavior of the Red-breasted Nuthatch. I. Courtship. — Auk 90: 597—609.

— (1974): Covering of stores by White-breasted and Red-breasted Nuthatches. — Condor 76: 108—109.

— (1975): Breeding of Red-breasted Nuthatches in captivity. — Avicult. Magaz. 81: 144—147.

— (1975): Association of Red-breasted Nuthatches with Chicadees in a Hemlock cone year. — Auk 92: 160—162.

— (1981): Agonistic behavior of the White-breasted Nuthatch. — Wilson Bull. 93: 271—274.

Kipp, F. (1965): Beobachtungen an dem Felsenkleiber *Sitta neumayer*. — Vogelwarte 23: 19—24.

de Kiriline, L. (1954): Irrepressible Nuthatch. — Audubon Magaz. 56: 263—267.

Klejnotowski, Z. (1967): Materialy do Poznania Skladu Pozywienia pisklat kowalika (*Sitta europaea* L.). Roczniki Wyzszej Szkoly Rolniczey w Poznaniu XXXVIII.

Kleinschmidt, O. (1928): Die Realgattung Kleiber (*Sitta Auto Sitta*) (Kl.). Berajah Halle/Saale.

— (1933): Fremde Formenkreise des Namenskreises Spechtmeise (*Sitta*). Berajah Halle/Saale.

Knorr, O. A. (1957): Communal roosting of the Pygmy Nuthatch. — Condor 59: 398.

Krüper, T. (1875): Beitrag zur Ornithologie Kleinasiens. — J. Ornithol. 23: 258—285.

Kumerloeve, H. (1958): Sur la présence en Asie Mineure de la Sittelle naine de Krüper (*Sitta canadensis krüperi* Pelzeln). — Alauda XXVI: 81—85.

— (1961): Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens. — Bonn. zool. Beitr. 12, Sonderheft.

Lack, D. (1946): The Life of the Robin. London.

— (1971): Ecological Isolation in Birds. Oxford & Edinburgh.

Leonowitsch, W. W., & B. N. Weprintsev (1986): Neue faunistische Nachweise für Sachalin. — Ornithologija 21: 137 (Russisch).

Löhrl, H. (1949): Polygynie, Sprengung der Ehegemeinschaft und Adoption beim Halsbandfliegenschnäpper. — Vogelwarte 2: 94—100.

— (1958): Das Verhalten des Kleibers (*Sitta europaea caesia* Wolf). — Z. Tierpsychol. 15: 191—252.

— (1960 + 1961): Vergleichende Studien über Brutbiologie und Verhalten der Kleiber *S. whiteheadi* Sharpe und *Sitta canadensis* L. — J. Ornithol. 101: 245—264; J. Ornithol. 102: 111—132.

— (1962): Artkennzeichen von *Sitta krueperi.* — J. Ornithol. 103: 418—419.

— (1963): The Use of Bird Calls to clarify Taxonomic Relationships. — Proc. XIIth Int. Ornithol. Congress: 544—552. Baton Rouge/Louisiana.

— (1964): Verhaltensmerkmale der Gattungen *Parus* (Meisen), *Aegithalos* (Schwanzmeisen), *Sitta* (Kleiber), *Tichodroma* (Mauerläufer) und *Certhia* (Baumläufer). — J. Ornithol. 105: 153—181.

— (1965): Dauernester beim Felsenkleiber, *Sitta neumayer.* — J. Ornithol. 106: 459.

— (1965): Zur Vogelwelt der griechischen Insel Lesbos (Mytilene). — Vogelwelt 86: 105—112.

— (1967): Die Kleiber Europas. Neue Brehm-Bücherei 196. Wittenberg-Lutherstadt.

— (1968): Das Nesthäkchen als biologisches Problem. — J. Ornithol. 109: 383—395.

— (1974): Die Tannenmeise. Neue Brehm-Bücherei 472. Wittenberg-Lutherstadt.

— (1975): Brutverhalten und Jugendentwicklung beim Mauerläufer (*Tichodroma muraria*). — J. Ornithol. 116: 229—262.

— (1977): Nistökologische und ethologische Anpassungserscheinungen bei Höhlenbrütern. — Vogelwarte 29; Sonderheft: 92—101.

— (1978): Das „Nachstürzen" — eine reflexartige Reaktion, entfallene Beute wieder zu erlangen. — J. Ornithol. 119: 325—329.

— (1982): Das Ausmeißeln der Bruthöhle durch einheimische Meisen (*Parus* spp.) und den Kleiber (*Sitta europaea*). — Vogelwelt 103: 121—129.

— (1987 a): Der Bruterfolg des Kleibers (*Sitta europaea*) in Beziehung zu Brutraumgröße und Habitat. — Ökol. Vögel 9: 53—63.

— (1987 b): Versuche zur Wahl der Bruthöhle und Nisthöhe am Baum durch den Kleiber (*Sitta europaea*). — Ökol. Vögel 9: 65—68.

— (1987 c): Einfluß der Tiefe der Bruthöhle auf die Eizahl beim Kleiber (*Sitta europaea*). — Ökol. Vögel 9: 69—70.

Löhrl, H., & G. Thielcke (1969): Zur Brutbiologie, Ökologie und Systematik einiger Waldvögel Afghanistans. — Bonn. zool. Beitr. 20: 85—98.

Long, C. A. (1982 a): Nest-site Distraction Displays by Birds with Egg-Like Spots in the Wings. — The Jack-Pine Warbler 60 Nr. 1.

— (1982 b): Comparison of the nest-site distraction displays of Black-capped Chickadees and White-breasted Nuthatch. — Wilson Bull. 94: 216—218.

Lorenz, K. (1935): Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. — J. Ornithol. 83: 137—213; 289—413.

— (1938): A contribution to the comparative sociology of colonial-nesting birds. — Proc. 8 Int. Ornithol. Congr. Oxford.

Ludescher, F.-B. (1979): Abwehrverhalten der Trauermeise *Parus lugubris* gegen nestbedrohende Ameisen? — Ökol. Vögel 1: 91—93.

Martens, J. (1981): Wald und Waldvernichtung im Nepal-Himalaya. — Natur und Museum 111: 301—332.

Matthijsen, E. (1986): Some observations on sex-specific territoriality in the Nuthatch. — Ardea 74: 177—183.

Matthijsen, E., & A. A. Dhondt (1983): Die Ansiedlung junger Kleiber (*Sitta europaea*) im Spätsommer und Herbst. — J. Ornithol. 124: 281—290.

Mayr, E. (1935): Bernard Altum and the territory theory. — Proc. Linnaean Soc. New York.

Mayr, E., & D. Amadon (1951): A classification of recent birds. — Am. Mus. Novitates No. 1496.

McNair, D. B. (1984): Clutch-size and nest placement in the Brownheaded Nuthatch. — Wilson Bull. 96: 296—301.

Medway, Lord, & D. R. Wells (1976): The birds of the Malay Peninsula. Vol. V. London Witherby & Penerbit Univ. Malaya Kuala Lumpur.

Mörike, K. (1964): Vergleich der Stimmen der beiden Felsenkleiber. — Jahresh. Ver. Vaterl. Naturkde. Württ. 119: 397—398.

Moreno, J., A. Lundberg & A. Carlson (1981): Hoarding of individual nuthatches *Sitta europaea* and marsh tits *Parus palustris*. — Holarctic Ecology 4: 263—269. Copenhagen.

Morse, D. H. (1967): Foraging relationships of Brown-headed Nuthatches and Pine Warblers. — Ecology 48: 94—103.

— (1968): The use of tools by Brown-headed Nuthatches. — Wilson Bull. 80: 220—224.

Mugoas, J. N., & J. R. Templeton (1970): Thermoregulation in the Red-breasted Nuthatch. — Condor 72: 125—132.

Murray, B. G. Jr. (1966): Migration of age and sex classes of passerines on the Atlantic coast in autumn. — Auk 83: 352—360.

Nice, M. M. (1941): The Role of Territory in Bird Life. — Am. Midl. Nat. 26: 441—487.

Niethammer, J. (1967): Die Flughörnchen (Petauristinae) Afghanistans. — Bonn. zool. Beitr. 18: 2—14.

Nilsson, S. G. (1976): Habitat, territory size, and reproductive success in the Nuthatch *Sitta europaea*. — Ornis Scand. 7: 179—184.

— (1984): The evolution of nest-site selection among hole-nesting birds: the importance of nest predation and competition. — Ornis Scand. 15: 167—175.

Norris, R. A. (1958): Comparative Biosystematics and Life History of the Nuthatches *Sitta pygmaea* and *Sitta pusilla*. Univ. of California Press, Berkeley & Los Angeles.

Paludan, K. (1959): On the birds of Afghanistan. Kobenhavn.

Peters, J. L. (1967): Check-List of Birds of the World. Vol. XII. Cambridge Mass.

Peus, F. (1954): Zur Kenntnis der Brutvögel Griechenlands. — Bonn. zool. Beitr. Sonderband Teil I, 1—50.

Rand, A. L. (1959): The Pitch-plastering of the Red-breasted Nuthatch. — Audubon Magaz. 1959: 270—272.

— (1972): Nest-entrance modification in the nuthatches. — Auk 89: 450—451.

Ripley, S. D. (1959): Character displacement in Indian Nuthatches (*Sitta*). — Postilla Yale Peabody Mus. 42: 1—11.

Ritchison, G. (1983): Vocalizations of the White-breasted Nuthatch. — Wilson Bull. 95: 440—451.

Rohácek, F. (1918): Beiträge zur Biologie der *Sitta neumayer* Mich. — Ornithol. Jb. 29: 130—136.

Sarudny, N., & M. Härms (1923): Bemerkungen über einige Vögel Persiens III. — J. Ornithol. 71: 398—421.

Schäfer, E. (1938): Ornithologische Ergebnisse zweier Forschungsreisen nach Tibet. — J. Ornithol. 86: Sonderband.

Schüz, E. (1944): Nest-Erwerb und Nest-Besitz beim Weißen Storch. — Z. Tierpsychol. 6: 1—25.

— (1949): Reifung, Ansiedlung und Bestandwechsel beim Weißen Storch. In: Ornithologie als biol. Wissenschaft (Stresemann-Festschrift): 217—228. Heidelberg.

— (1971): Grundriß der Vogelzugskunde. Berlin & Hamburg.

Sibley, C. G., & J. E. Ahlquist (1985): The Phylogeny and Classification of the Passerine Birds, based on Comparisons of the Genetic Material, DNA. — Acta XVIII Congr. Intern. Ornithol. Vol. I: 83—121. Moskau.

Sielmann, H., & H. Löhrl (1978): *Parus major* (Paridae): Drohverhalten am Nest. Film E 2227. — Publ. Wiss. Film, Sekt. Biol., Ser. 11 Nr. 22 des IWF Göttingen.

Slessers, M. (1970): Bathing behavior of landbirds. — Auk 87: 95—99.

Smith, C. C., & O. J. Reichman (1984): The evolution of food catching by birds and mammals. — Ann. Rev. Ecol. Syst. 15: 329—351.

Smythies, B. E. (1953): The birds of Burma. Edinburgh & London.

Stallcup, P. L. (1968): Spatio-temporal relationships of nuthatches and woodpeckers in Ponderosa pine forests of Colorado. — Ecology 49: 831—843.

Stiefel, A. (1976): Ruhe und Schlaf bei Vögeln. Neue Brehm-Bücherei 487. Wittenberg-Lutherstadt.

Stoddard, H. L. Sr. (1978): Birds of Grady County, Georgia. — Bull. Tall Timbers Research Station 21: 1—175.

Stoner, D. (1943): Defensive behavior of the White-breasted Nuthatch. — Auk 60: 95—96.

Stresemann, E., W. Meise & M. Schönwetter (1937): Aves Beickianae. Beiträge zur Ornithologie von Nordwest-Kansu nach den Forschungen von Walter Beick in den Jahren 1926—1933. — J. Ornithol. 85: 375—576.

Thaler, E. (1979): Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. — Bonn. zool. Monogr. 12: 1—151.

Thaler, E., & K. Thaler (1982): Nahrung und ernährungsbiologische Unterschiede von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*). — Ökol. Vögel 4: 191—204.

Tinbergen, N. (1939): The Behaviour of the Snow Bunting (*Plectrophenax nivalis subnivalis* Brehm) in spring. — Trans. Linn. Soc. 5: 1—94. N. Y.

Tyler, W. M. (1916): A study of White-breasted Nuthatch. — Wilson Bull. 28: 18—25.

Vaurie, C. (1950): Notes on some Asiatic Nuthatches and Creepers. — Am. Mus. Novitates No. 1472.

— (1957): Systematic Notes on Palearctic Birds. No. 29. The Subfamilies Tichodromadinae and Sittinae. — Am. Mus. Novitates No. 1854.

— (1959): The birds of the palearctic Fauna. Passeriformes, London.

Vielliard, J. (1976): La Sitelle kabyle. — Alauda 44: 351—352.

— (1978):Le Djebel Babor et sa Sittelle, *Sitta ledanti* Vielliard 1976. — Alauda 46: 1—42.

Voous, K. H. (1977): List of recent holarctic bird species. Passerines. — Ibis 119: 376—408.

Voous, K. H., & J. G. van Marle (1953): The distributional history of the Nuthatch, *Sitta europaea* L. — Ardea 41: Extranummer: 1—68.

Whistler, H. (1949): Popular Handbook of Indian Birds, London & Edinburgh.

Whitehead, J. (1885): Ornithological Notes from Corsica. — Ibis Serie 5, Vol. 3: 24—48.

Williamson, F. S. L., L. J. Peyton & M. E. Islieb (1965): New distributional and overwintering records of birds from south-central Alaska. — Condor 67: 73—80.

Wolters, H. E. (1975—1982): Die Vogelarten der Erde. Hamburg, Berlin.

— (1983): Die Vögel Europas im System der Vögel. Baden-Baden.

Zippelius, H.-M. (1973): Das Kopfabwärtsklettern des Kleibers (*Sitta europaea*). — Bonn. zool. Beitr. 24: 48—49.

Anschrift des Verfassers:
Dr. H. Löhrl, Bei den Eichen 5, D-7271 Egenhausen

In der Serie BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN sind erschienen:

1. Naumann, C.M.: Untersuchungen zur Systematik und Phylogenese der holarktischen Sesiiden (Insecta, Lepidoptera), 1971, 190 S., DM 35,—
2. Ziswiler, V., H.R. Güttinger & H. Bregulla: Monographie der Gattung *Erythrura* Swainson, 1837 (Aves, Passeres, Estrildidae). 1972, 158 S., 2 Tafeln, DM 35,—
3. Eisentraut, M.: Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der pleistozänen Klimaschwankungen für die heutige Faunenverteilung. 1973, 428 S., 5 Tafeln, DM 45,—
4. Herrlinger, E.: Die Wiedereinbürgerung des Uhus *Bubo bubo* in der Bundesrepublik Deutschland. 1973, 151 S., DM 25,—
5. Ulrich, H.: Das Hypopygium der Dolichopodiden (Diptera): Homologie und Grundplanmerkmale. 1974, 60 S., DM 15,—
6. Jost, O.: Zur Ökologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ernährung. 1975, 183 S., DM 27,—
7. Haffer, J.: Avifauna of northwestern Colombia, South America. 1975, 182 S., DM 35,—
8. Eisentraut, M.: Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. 1976, 214 S., DM 30,—
9. Raths, P., & E. Kulzer: Physiologie of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. 1976, 93 S., 1 Tafel, DM 18,—
10. Haffer, J.: Secondary contact zones of birds in northern Iran. 1977, 64 S., 1 Falttafel, DM 16,—
11. Guibé, J.: Les batraciens de Madagascar. 1978, 144 S., 82 Tafeln, DM 35,—
12. Thaler, E.: Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus, R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. 1979, 151 S., DM 25,—
13. Homberger, D.G.: Funktionell-morphologische Untersuchungen zur Radiation der Ernährungs- und Trinkmethoden der Papageien (Psittaci). 1980, 192 S., DM 30,—
14. Kullander, S.O.: A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percoidei: Cichlidae). 1980, 152 S., DM 25,—
15. Scherzinger, W.: Zur Ethologie der Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Habichtskauzes (*Strix uralensis*) mit Vergleichen zum Waldkauz (*Strix aluco*). 1980, 66 S., DM 16,—
16. Salvador, A.: A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). 1982, 167 S., DM 30,—
17. Marsch, E.: Experimentelle Analyse des Verhaltens von *Scarabaeus sacer* L. beim Nahrungserwerb. 1982, 79 S., DM 15,—
18. Hutterer, R., & D.C.D. Happold: The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae). 1983, 79 S., DM 15,—
19. Rheinwald, G. (Hrsg.): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig. 1984, 239 S., DM 48,—

20. Nilson, G., & C. Andrén: The Mountain Vipers of the Middle East — the *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). 1986, 90 S., DM 18,—
21. Kumerloeve, H.: Bibliographie der Säugetiere und Vögel der Türkei. 1986, 132 S., DM 30,—
22. Klaver, C., & W. Böhme: Phylogeny and Classification of the Chamaeleonidae (Sauria) with Special Reference to Hemipenis Morphology. 1986, 64 S., DM 16,—
23. Bublitz, J.: Untersuchungen zur Systematik der rezenten Caenolestidae Trouessart, 1898 — unter Verwendung craniometrischer Methoden. 1987, 96 S., DM 22,—
24. Arratia, G.: Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): Morphology, taxonomy and phylogenetic implications. 1987, 120 S., DM 24,—
25. Nikolaus, G.: Distribution atlas of Sudan's birds with notes on habitat and status. 1987, 322 S., DM 64,—
26. Löhrl, H.: Etho-ökologische Untersuchungen an verschiedenen Kleiberarten (Sittidae) — eine vergleichende Zusammenstellung. 1988, 208 S., DM 38,—

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Die Zeitschrift wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und dient der Veröffentlichung von Originalbeiträgen zur speziellen Zoologie einschließlich ihrer Teil- und Nachbargebiete, wie Systematik und Evolutionsforschung, Tiergeographie, vergleichende Anatomie und Physiologie, vergleichende Verhaltensforschung, Biologie und Ökologie.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 4 Heften, die zu Doppel- oder Dreifachheften zusammengefaßt sein können. Der Bezugspreis muß mit Beginn des laufenden Jahres erhöht werden und beträgt jetzt 20,— DM je Heft bzw. 80,— DM je Jahrgang (einschließlich Versandspesen). Verfasser erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet und können weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten beziehen.

Die Verfasser von Beiträgen werden gebeten, ihre Korrespondenz an die Schriftleitung zu richten. Für die Bearbeitung von Kaufaufträgen und den Zeitschriftentausch ist die Bibliothek des Instituts zuständig. — Anschrift: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.

WG : 39